

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HIRSCH, Peter  
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch  
Winzererstraße 106  
D-80797 München  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 21 September 2000 (21.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 98P5877P	
International application No. PCT/DE99/03812	International filing date (day/month/year) 01 December 1999 (01.12.99)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input checked="" type="checkbox"/> the agent
<input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name	<input type="checkbox"/> the address
<input type="checkbox"/> the nationality	<input type="checkbox"/> the residence	
Name and Address HIRSCH, Peter Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch Winzererstraße 106 D-80797 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. +49 89 307 74 10	
	Facsimile No. +49 89 307 74 141	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: <b>An agent has been appointed.</b>		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Ellen Moyse
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL COOPERATION TREATY

**PCT**

**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C. 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 21 September 2000 (21.09.00)	
<b>International application No.</b> PCT/DE99/03812	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 98P5877P
<b>International filing date (day/month/year)</b> 01 December 1999 (01.12.99)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 04 December 1998 (04.12.98)
<b>Applicant</b> STADLER, Heinz et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 July 2000 (03.07.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ellen Moyse

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED  
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HIRSCH, Peter  
 Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch  
 Winzererstraße 106  
 D-80797 München  
 ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 21 September 2000 (21.09.00)		IMPORTANT INFORMATION	
Applicant's or agent's file reference 98P5877P			
International application No. PCT/DE99/03812	International filing date (day/month/year) 01 December 1999 (01.12.99)	Priority date (day/month/year) 04 December 1998 (04.12.98)	
Applicant TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG et al			

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE  
 National : CZ, JP, US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

None

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" before the expiration of 30 months from the priority date before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The entry into the European regional phase is postponed until 31 months from the priority date for all States designated for the purposes of obtaining a European patent.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  Ellen Moyse  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

HIRSCH, Peter  
Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch  
Winzererstrasse 106  
D-80797 München  
ALLEMAGNE

EINGEGANGEN

*el*  
- 9. März 2001

DR. KLUNKER  
DR. SCHMITT · NILSON · HIRSCH

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

08.03.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
K 55 742/6be

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE99/03812

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
01/12/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
04/12/1998

Anmelder

TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG

*LT 3.5.01*  
*13.4.01* *ℓ*

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Loeper, S

Tel. +49 89 2399-2569



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 55 742/6be	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/12/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 04/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B65G17/32		
Anmelder TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  03/07/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  08.03.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Sundqvist, S  Tel. Nr. +49 89 2399 2589  

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-10 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

18,19 ursprüngliche Fassung

1-17 eingegangen am 16/02/2001 mit Schreiben vom 16/02/2001

### Zeichnungen, Blätter:

1-7 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

### III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 6, 9, 13 und 14.

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
- ☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
- ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
- ☒ Für die obengenannten Ansprüche Nr. 6, 9, 13 und 14 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# **INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812

---

## **V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

### **1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

### **2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt**

## **VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Ein Transportsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist durch die EP-A-0 660 655 (D2) bekannt. In einer Ausführungsform (vgl. Fig. 9) sind zwei sich gegenüberliegende Wände federnd ausgebildet.
2. Um die Lage eines zu haltenden Bauteils eindeutig zu definieren, ist beim erfindungsgemäßen System vorgesehen, nur eine der gegenüberliegenden Wände federnd auszubilden. Ein Hinweis auf diese Lösung ist den zur Verfügung stehenden Stand der Technik (vgl. EP-A-0 570 128 (D1) und D2) nicht zu entnehmen.
3. Die Erfindung ist zweifellos gewerblich anwendbar (Artikel 33(4) PCT).
4. Die in den Artikeln 33(2) bis 33(4) PCT genannten Kriterien sollten somit erfüllt sein.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

5. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1 und D2 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

GR 98 P 5877

11

## Patentansprüche

1. Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnete sind, mit einer Formkette (1) mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2), in denen die Kleinbauteile (4) aufgenommen sind, und in denen jeweils eine Aufnahmekavität (3) mit je mindestens zwei Wänden (5, 6) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß von den zwei Wänden (5, 6) eine Wand (5) fest und die ihr gegenüberliegende Wand (6) federnd ausgebildet ist.

2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einem in Einschubrichtung der Kleinbauteile (4) verlaufendem Mittelsteg (8) mit seitlich abgehenden Federarmen (9) besteht.

3. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Federarme (9) über die volle Höhe der Aufnahmekavität (3) erstrecken und an ihren äußeren Enden je einen in Richtung Innenseite weisenden Wulst (11) aufweisen.

4. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einer Außenwand (7) und zwei federnden Armen (28) besteht, wobei die federnden Arme (28) an

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

GR 98 P 5877

12

der Unterseite mit der Außenwand (7) verbunden sind und an ihrem oberen Ende freistehend und federnd ausgebildet sind.

5. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- 5 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Außenseite der festen Wand (5) gegenüber der federnden Wand (6) eine Schräge (30) aufweist.

6. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

- 10 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahmekavität (3) als Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

7. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) quer zur  
Einschubrichtung der Kleinbauteile in die Aufnahmekavität (3)  
schwenkbar sind.

8. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) senkrecht zur  
Einschubrichtung der Kleinbauteile in die Aufnahmekavität  
schwenkbar sind.

9. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Kettenglieder (2) über zwei Achsen (15a, 15b) verbunden  
sind, welche aufeinander senkrecht stehen.

10. Transportsystem nach einem der Ansprüche 7 oder 9,

- 30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
jedes Kettenglied (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme  
(12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden  
Seite einen Mittelarm (16) mit einer Bohrung (17) zur Aufnahme  
der Achse (15) aufweist.

35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



GR 98 P 5877

## 13

11. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) aus Kunststoffspritzguß hergestellt sind.

5

12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a, 15b) aus Metall sind.

10

13. Transportsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a) seitlich über die Seitenarme (12, 13; 12a, 13a) überstehen.

15

14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an den Seiten der Aufnahmekavitäten (3), welche in Kettenlängsrichtung verlaufen, beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge (21, 22) ausgebildet sind, welche die Breite des Durchmessers der Achse (15, 15a) aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der Achse (15, 15a) angeordnet sind.

20

15. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme (12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden Seite zwei Seitenarme (25, 26) mit Achsvorsprüngen (27) aufweisen, wobei beim Zusammenstecken der Glieder (2) die Achsvorsprünge (27) in die Bohrungen (14) einrasten.

30

16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Aufnahmekavität (3) zumindest der Höhe der aufzunehmenden Bauteile (4) entspricht.

35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

GR 98 P 5877

14

17. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Formkette (1) Kettenglieder (2) mit unterschiedliche Auf-  
nahmekavitäten (3) für unterschiedliche Bauteile bzw. Bau-  
5 teilstufen aufweist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

57

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 12 MAR 2001

WIPO



PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 55 742/6be	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/12/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 04/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B65G17/32		
Anmelder TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  03/07/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  08.03.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Sundqvist, S  Tel. Nr. +49 89 2399 2589  

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-10                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

18,19                      ursprüngliche Fassung

1-17                      eingegangen am                      16/02/2001    mit Schreiben vom                      16/02/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1-7                              ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☐ die gesamte internationale Anmeldung.
- ☒ Ansprüche Nr. 6, 9, 13 und 14.

Begründung:

- ☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
  - ☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
  - ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
  - ☒ Für die obengenannten Ansprüche Nr. 6, 9, 13 und 14 wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.
2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

- ☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- ☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/03812

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Ein Transportsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist durch die EP-A-0 660 655 (D2) bekannt. In einer Ausführungsform (vgl. Fig. 9) sind zwei sich gegenüberliegende Wände federnd ausgebildet.
2. Um die Lage eines zu haltenden Bauteils eindeutig zu definieren, ist beim erfindungsgemäßen System vorgesehen, nur eine der gegenüberliegenden Wände federnd auszubilden. Ein Hinweis auf diese Lösung ist den zur Verfügung stehenden Stand der Technik (vgl. EP-A-0 570 128 (D1) und D2) nicht zu entnehmen.
3. Die Erfindung ist zweifellos gewerblich anwendbar (Artikel 33(4) PCT).
4. Die in den Artikeln 33(2) bis 33(4) PCT genannten Kriterien sollten somit erfüllt sein.

**Zu Punkt VII**

**Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

5. Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1 und D2 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

GR 98 P 5877

11

## Patentansprüche

1. Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordneten sind, mit einer Formkette (1) mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2), in denen die Kleinbauteile (4) aufgenommen sind, und in denen jeweils eine Aufnahmekavität (3) mit je mindestens zwei Wänden (5, 6) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß von den zwei Wänden (5, 6) eine Wand (5) fest und die ihr gegenüberliegende Wand (6) federnd ausgebildet ist.

2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einem in Einschubrichtung der Kleinbauteile (4) verlaufendem Mittelsteg (8) mit seitlich abgehenden Federarmen (9) besteht.

3. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Federarme (9) über die volle Höhe der Aufnahmekavität (3) erstrecken und an ihren äußeren Enden je einen in Richtung Innenseite weisenden Wulst (11) aufweisen.

4. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einer Außenwand (7) und zwei federnden Armen (28) besteht, wobei die federnden Arme (28) an

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



GR 98 P 5877

12

der Unterseite mit der Außenwand (7) verbunden sind und an ihrem oberen Ende freistehend und federnd ausgebildet sind.

5. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- 5 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Außenseite der festen Wand (5) gegenüber der federnden Wand (6) eine Schräge (30) aufweist.

6. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

- 10 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahmekavität (3) als Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

7. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) quer zur  
Einschubrichtung der Kleinbauteile in die Aufnahmekavität (3)  
schwenkbar sind.

8. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- 20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) senkrecht zur  
Einschubrichtung der Kleinbauteile in die Aufnahmekavität  
schwenkbar sind.

9. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

- 25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Kettenglieder (2) über zwei Achsen (15a, 15b) verbunden  
sind, welche aufeinander senkrecht stehen.

10. Transportsystem nach einem der Ansprüche 7 oder 9,

- 30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
jedes Kettenglied (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme  
(12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden  
Seite einen Mittelarm (16) mit einer Bohrung (17) zur Aufnahme  
der Achse (15) aufweist.

35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

GR 98 P 5877

## 13

11. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) aus Kunststoffspritzguß hergestellt sind.

5

12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a, 15b) aus Metall sind.

10

13. Transportsystem nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a) seitlich über die Seitenarme (12, 13; 12a, 13a) überstehen.

15

14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß an den Seiten der Aufnahmekavitäten (3), welche in Kettenlängsrichtung verlaufen, beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge (21, 22) ausgebildet sind, welche die Breite des Durchmessers der Achse (15, 15a) aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der Achse (15, 15a) angeordnet sind.

20

15. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme (12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden Seite zwei Seitenarme (25, 26) mit Achsvorsprüngen (27) aufweisen, wobei beim Zusammenstecken der Glieder (2) die Achsvorsprünge (27) in die Bohrungen (14) einrasten.

30

16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Aufnahmekavität (3) zumindest der Höhe der aufzunehmenden Bauteile (4) entspricht.

35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

GR 98 P 5877

14

17. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Formkette (1) Kettenglieder (2) mit unterschiedliche Auf-  
nahmekavitäten (3) für unterschiedliche Bauteile bzw. Bau-  
5 teilstufen aufweist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference K 55 742/6be	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/03812	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 01 December 1999 (01.12.99)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 04 December 1998 (04.12.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B65G 17/32		
Applicant TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary-Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 03 July 2000 (03.07.00)	Date of completion of this report 08 March 2001 (08.03.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/03812

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-10, as originally filed.  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, Nos. 18, 19, as originally filed.  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19.  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
 Nos. 1-17, filed with the letter of 16 February 2001 (16.02.2001)  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings, sheets/fig 1-7, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/03812

## III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

- ☐ the entire international application.
- ☒ claims Nos. 6, 9, 13, 14

because:

- ☐ the said international application, or the said claims Nos. \_\_\_\_\_  
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*).

- ☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. \_\_\_\_\_  
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

- ☐ the claims, or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so inadequately supported  
by the description that no meaningful opinion could be formed.

- ☒ no international search report has been established for said claims Nos. 6, 9, 13, 14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/03812

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. EP-A-0 660 655 (D2) discloses a transport system according to the preamble of Claim 1. In one embodiment (Fig. 9), two opposite walls are resilient.
2. In order to unambiguously define the position of a component being held, only one of the opposite walls in the system according to the invention is resilient. The available prior art (see EP-A-0 570 128 (D1) and D2) does not suggest this solution.
3. The invention is undoubtedly industrially applicable (PCT Article 33(4)).
4. The criteria of PCT Article 33(2)-(4) therefore appear to be met.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 99/03812

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

5. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite documents D1 and D2 and does not indicate the relevant prior art disclosed therein.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

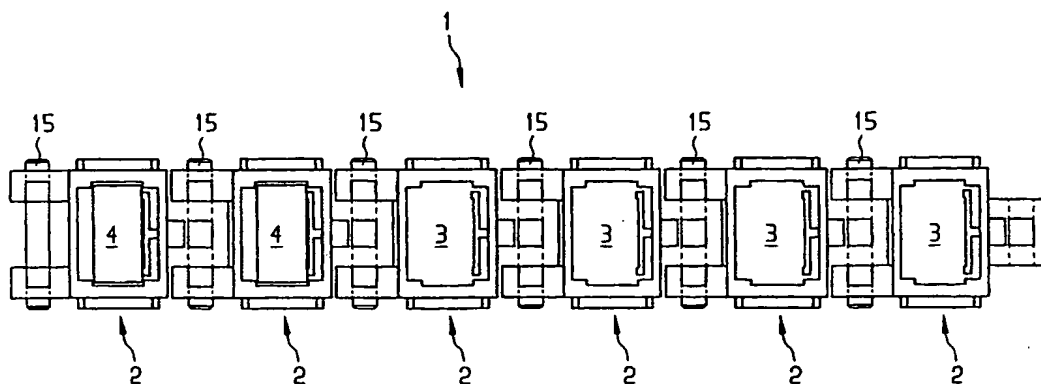


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b>  <b>B65G</b>	<b>A2</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/34156</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 15. Juni 2000 (15.06.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/03812  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 1. Dezember 1999 (01.12.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198.56 102.4      4. Dezember 1998 (04.12.98)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG [CH/CH]; AMPèrestrasse 3, CH-9323 Steinach / SG (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> STADLER, Heinz [DE/DE]; Mettnauer Strasse 19, D-81249 München (DE). HEINZL, Alfred [DE/DE]; Geigenberger Strasse 29 E, D-81477 München (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>

**(54) Title:** TRANSPORT SYSTEM FOR SMALL COMPONENTS

**(54) Bezeichnung:** TRANSPORTSYSTEM FÜR KLEINBAUTEILE



**(57) Abstract**

The invention relates to a transport system for small components (4), especially electrical components, which are arranged in a row in said transport system. The invention is characterised by a form chain (1) which comprises an arbitrary number of chain-links (2) and in which the small components (4) are accommodated in the chain-links (2).

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnet sind. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Formkette (1), welche mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und in welcher die Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Beschreibung

## Transportsystem für Kleinbauteile

- 5 Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile, insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnet sind.

10 Ein derartiges Transportsystem ist aus der EP 0 085 837 B1 bekannt. Dieses bekannte Transportsystem besteht aus mehreren Etagen aufweisenden Kassetten, wobei in jeder Etage eine Mehrzahl von stabförmigen Magazinen angeordnet sind, welche jeweils in sich eine Reihe von Bauelementen aufnehmen. Diese Magazine sind bewegbar und werden jeweils für die Bearbeitung  
15 der Bauelemente aus der Kassette entnommen und in das Bearbeitungswerkzeug eingesetzt und nach beendigter Bearbeitung wieder in einer Ausgabekassette aufgenommen. Für den Wechsel einer gesamten Kassette von einer Bearbeitungsstation auf die nächste wird diese auf einen Transporttisch oder ein ander-  
20 weites Transportmittel geschoben und zur nächsten Bearbeitungsstation gefahren.

Dieses System stellt zwar beim Transport von Kleinbauteilen den neuesten Stand der Technik dar, hat jedoch immer noch ei-  
25 nige Nachteile. Bei der Herstellung eines Kleinbauteiles nimmt die Zeit, welche für das Wechseln der Kassetten zwischen den Bearbeitungsstationen sowie das Einlegen der Magazine in die Bearbeitungswerkzeuge benötigt wird, immer noch einen relativ hohen Anteil ein.

30 Damit diese Zeiten weniger in das Gewicht der gesamten Herstellungszeit fallen, werden an den Bearbeitungsstationen, an denen es möglich ist, pro Magazinträger zwei Bearbeitungsschritte in Folge ausgeführt. Einige Bearbeitungsschritte,  
35 wie zum Beispiel das Abgleichen der Magnete bei der Relaisherstellung haben jedoch unterschiedliche Bearbeitungszeiten. Bei derartigen Bearbeitungsschritten, welche in Reihe ausge-

führt werden, bestimmt somit immer die langsamere der beiden Stationen den Taktvorschub, wodurch die Effizienz von zwei Bearbeitungseinheiten an einem Magazinträger wieder gesenkt wird.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Transportsystem aufzuzeigen, durch welches die Ausbringung einer Fertigungslinie erhöht wird.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dieses als Formkette mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern ausgebildet ist und die Kleinbauteile in den Kettengliedern aufgenommen sind.

15 Die Formkette kann problemlos von einer Bearbeitungsstation zur nächsten geführt werden, wodurch das Einlegen der Kassetten in die Bearbeitungsstationen sowie der Magazine in die Taktmodule entfällt. Die Ausbildung des Transportsystems als Formkette hat den weiteren Vorteil, daß durch Kettenschlaufen  
20 zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen Unterschiede in der Taktzeit ausgeglichen werden können. Da einmal die erste Arbeitsstation eine höhere Taktzeit benötigt und einmal die zweite Station, wird die dazwischen angeordnete Kettenschlaufe einmal kürzer und einmal länger, ohne daß sich die beiden  
25 Arbeitsstationen gegenseitig behindern.

Günstig ist es, pro Kettenglied nur eine Aufnahmekavität auszubilden, damit stets nach der Bearbeitung sofort ein Vorschub erfolgen kann und nicht wie bei zwei Aufnahmekavitäten  
30 der Vorschub auch von der Bearbeitungszeit des weiteren Bauteils abhängt.

Die Aufnahmekavität weist vorzugsweise eine federnde Wand auf, durch welche das Bauteil an eine gegenüberliegende feste  
35 Wand gepreßt wird. Des weiteren ist sie günstigerweise als Durchgangsöffnung ausgebildet, wodurch ein beidseitiger Zugang an das Bauteil ermöglicht wird. Für den beidseitigen Zu-

gang ist es auch vorteilhaft, wenn die Kettenglieder um eine Achse quer zur Einschubrichtung der Aufnahmekavität schwenkbar sind. Wird die Formkette waagrecht geführt, so können die Bauteile von oben bearbeitet werden, ist eine Bearbeitung von der Unterseite erwünscht, so wird mit der Formkette eine Schlaufe vollzogen, so daß sich die Unterseite der Bauteile nach oben kehrt. Als äußerst platzsparend hat es sich herausgestellt, die Kette in der Bearbeitungsstation senkrecht zu führen, so daß die Bearbeitung von beiden Seiten erfolgen kann. Die Anordnung der Achse quer zur Einschubrichtung der Bauteile in die Aufnahmekavität hat den weiteren Vorteil, daß die Schleifen zwischen den Bearbeitungsstationen aufgrund der Schwerkraft nach unten hängen und somit keine besonderen Vorkehrungen zur Aufnahme der Pufferschleifen nötig sind.

Ebenso ist es jedoch auch möglich, daß die Kettenglieder senkrecht zur Aufnahmerichtung der Aufnahmekavität schwenkbar sind. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Kette horizontal um eine Kurve oder im Kreis geführt werden kann und somit horizontal versetzt angeordneten Bearbeitungsstationen besser zugeleitet werden kann. Auch für die Verwendung in kleinen Räumen bzw. zur Führung der Kette durch mehrere Räume ist diese Variante vorteilhaft.

In einer etwas aufwendigeren Ausführungsform sind die Kettenglieder über zwei senkrecht zueinander stehende Achsen verbunden, so daß sich bis auf die erhöhten Herstellungskosten und die aufwendigere Führung der Kette die Vorteile der beiden vorhergehend beschriebenen Varianten vereinen.

Die Kettenglieder sind in kostengünstiger Weise aus Kunststoffspritzguß hergestellt. Die Achsen zwischen den Kettengliedern sind vorzugsweise aus Metall und stehen seitlich über die Wände der Aufnahmekavität über. An den überstehenden Enden der Metallachsen können die Kettenglieder zum einen ideal geführt und zum anderen exakt in den Bearbeitungsstationen fixiert werden. Die Führung und Fixierung an den Me-

tallachsen hat den Vorteil, daß am Kunststoffkettenglied kein Verschleiß auftritt und es zu keiner Partikelbildung kommt, welche bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen zu Problemen führen kann.

5

Günstig ist es, wenn die Aufnahmekavitäten zumindest die Höhe der aufzunehmenden Bauteile aufweisen. In diesem Fall kann das Bauteil vollkommen in der Aufnahmekavität der Formkette aufgenommen werden und die Formkette zur Speicherung oder zur  
10 Auslieferung auf eine Spule oder Haspel aufgewickelt werden.

Weitere Ausführungsvarianten und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

15 Nachfolgend wird die Erfindung anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den Figuren zeigen:

20 Figur 1 ein erfindungsgemäßes Kettenglied in der Seitenansicht,

Figur 2 das Kettenglied gemäß Figur 1 in der Ansicht von oben,

25 Figur 3 das Kettenglied gemäß Figur 1 in der Ansicht von vorne,

Figur 4 eine Formkette bestehend aus Kettengliedern gemäß Figur 1 in der Ansicht von oben,  
30

Figur 5 die Seitenansicht eines Kettengliedes, bei  
welchen die Einschubrichtung für die aufzunehmenden Bauteile parallel zu den Verbindungsachsen des benachbarten Kettengliedes verläuft,  
35

- Figur 6 das Kettenglied gemäß Figur 5 in der Ansicht von oben,
- Figur 7 und 8 ein Kettenglied in der Ansicht von oben bzw. in der Seitenansicht, welches mit dem benachbarten Kettenglied über zwei aufeinander senkrecht stehende Schwenkachsen verbunden werden kann,
- Figur 9 und 10 ein Verbindungsstück in der Seitenansicht und in der Ansicht von oben, welches zwischen die Kettenglieder gemäß Figur 7 und 8 zur Bildung einer Formkette eingesetzt wird,
- Figur 11 eine Formkette mit zwei aufeinander senkrecht stehenden Schwenkachsen mit Kettengliedern gemäß Figur 7 und 8 und Verbindungsstücken gemäß Figur 9 und 10 in der Ansicht von oben,
- Figur 12 und 13 ein Kettenglied in seitlicher Schnittansicht und in einer Ansicht von oben mit veränderter Schwenkachsenkonstruktion und Bauteilfestlegung,
- Figur 14 und 15 eine Formkette mit Kettengliedern gemäß Figur 12 und 13 in seitlicher Schnittansicht und in einer Ansicht von oben.

In den Figuren 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Transportsystems dargestellt. Das Transportsystem besteht aus einer Formkette 1 (s. Figur 4), welche aus einer Reihe von Kettengliedern 2 aufgebaut ist. Jedes Kettenglied weist eine Aufnahmekavität 3 auf, in welcher jeweils ein Kleinbauteil 4 aufgenommen und fixiert werden kann. Zur Fixierung der Kleinbauteile 4 weist das Kettenglied eine feste Wand 5 sowie eine federnde Wand 6 auf. Die federnde Wand 6 besteht aus einer Außenwand 7, in welcher auf der In-

nenseite ein in Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 verlaufender Mittelsteg 8 angeordnet ist, von welchem sich zu beiden Seiten Federarme 9 erstrecken. Zwischen den freien Enden der Federarme 9 und der Innenseite der Außenwand 7 ist somit ein Luftspalt 10 ausgebildet, in welchen die Federarme 9 bei Aufnahme eines Kleinbauteils 4 zurückfedern können. Die Federarme 9 weisen an ihren Außenseiten einen in Richtung Aufnahmekavität 3 zeigenden Wulst 11 auf, welcher in Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 auf den Federarmen 9 verläuft. Durch die Wulste 11 an den Federarmen 9 wird somit das Kleinbauteil 4 gegen die gegenüberliegende feste Wand 5 gedrückt und fixiert. Die Federarme 9 sowie die Wulste 11 verlaufen über die volle Höhe der Aufnahmekavität, so daß das aufzunehmende Kleinbauteil in allen Höhen fixiert werden kann. Die Aufnahmekavität 3 ist als Durchgangsöffnung ausgebildet, wodurch ein beidseitiger Zugang an das Bauteil ermöglicht ist.

An der Außenseite der festen Wand 5 sind zwei Seitenarme 12 und 13 mit jeweils einer Bohrung 14 zur Aufnahme einer Achse 15 zum Verbinden der Kettenglieder angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Kettenglieds 2 ist an der Außenseite der Außenwand 7 ein Mittelarm 16 mit einer Bohrung 17 angeordnet, welcher beim Zusammenstecken der Kettenglieder 2 zwischen die beiden Seitenarme 12 und 13 geschoben und durch das Einstecken der gemeinsamen Achse 15 mit diesen verbunden wird. Die Breite des Mittelarms 16 ist so auf den Abstand der Seitenarme 12, 13 abgestimmt, daß sich die Kettenglieder noch gut um die Verbindungsachse 15 schwenken lassen, jedoch eine axiale Bewegung zwischen den Kettengliedern ausgeschlossen ist. Die federnde Wand 6 sowie die feste Wand 5 sind in der dargestellten Ausführungsform seitlich über die beiden Seitenwände 18 und 19 verbunden. Diese Seitenwände 18 und 19 sind exakt in der Länge des aufzunehmenden Bauteiles 4 beabstandet. Die feststehende Wand 5 weist über den größten Teil ihrer Länge eine U-förmige Ausnehmung 20 auf, so daß das auf-



zunehmende Bauteil lediglich gegen die seitlichen Abschnitte 5a und 5b der Wand 5 gepreßt wird.

5 An der Außenseite der Seitenwände 18 und 19 sind in Ketten-  
längsrichtung langgestreckte Vorsprünge 21 und 22 angeordnet,  
welche zur Führung der Kettenglieder dienen. Diese Vorsprünge  
21 und 22 sind auf der gleichen Höhe wie die Achsen 15, wel-  
che die Kettenglieder untereinander verbinden angeordnet und  
weisen in ihrer Breite auch ungefähr den Durchmesser der Ach-  
10 sen 15 auf. Die Achsen 15 stehen über die Außenseiten der  
Seitenarme 12, 13 soweit über, daß ihre Stirnseite bündig mit  
der Außenseite der Vorsprünge 21, 22 verläuft.

15 In einer nicht dargestellten Ausführungsform sind keine Sei-  
tenwände 18,19 vorgesehen und die feste Wand 5 und die fe-  
dernde Wand 6 nur über die Vorsprünge 21, 22 verbunden.

Die exakte Positionierung der Kettenglieder im Werkzeug er-  
folgt mittels der Achsen 15, welche aus Metall hergestellt  
20 sind. Der Rest der Kettenglieder hingegen wird im kostengün-  
stigen Kunststoffspritzverfahren gefertigt. Durch die Führung  
und Positionierung an den überstehenden Abschnitten der Me-  
tallachsen 15 wird ein Verschleiß am Kunststoffkörper vermie-  
den und die durch den Verschleiß bedingte Partikelbildung,  
25 welche große Probleme bei der Herstellung elektronischer Bau-  
teile mit sich bringt, ausgeräumt.

Figur 4 zeigt eine Formkette in der Ansicht von oben, welche  
aus Kettengliedern, wie sie in den Figuren 1 bis 3 beschrie-  
30 ben sind, besteht. Bei dieser Formkette 1 handelt es sich um  
eine vertikal auslenkbare Formkette, das heißt die Achsen 15  
sind senkrecht zur Einschubrichtung der Bauteile 4 in die  
Aufnahmekavitäten 3 angeordnet.

35 In den Figur 5 und 6 ist ein Kettenglied in der Seitenansicht  
bzw. in der Ansicht von oben einer horizontalen Formkette  
dargestellt. Der wesentliche Unterschied zu den in den Figu-

ren 1 bis 4 dargestellten Kettengliedern besteht darin, daß die Verbindungsachse 15 (in Figur 5 dargestellt) in Einschubrichtung eines Bauteils 4 in die Aufnahmekavität verläuft. Die Seitenarme 12, 13 sind daher übereinander an der festen Wand 5 angeordnet. Die Bohrung 17 in dem an der gegenüberliegenden Außenwand 7 angeordneten Mittelarm 16 verläuft ebenso in Einschubrichtung eines Bauteils in die Aufnahmekavität 3, so daß der Mittelarm 16 beim Zusammensetzen der Kettenglieder 2 zwischen den Seitenarmen 12, 13 aufgenommen werden kann. In dieser Ausführungsform ist die Achse 15 nicht über die Seitenarme 12, 13 überstehend angeordnet, so daß eine Fixierung der Kettenglieder 2 im Werkzeug nur über die seitlichen Vorsprünge 21 und 22 erfolgt. Alle weiteren Merkmale sind analog zu dem in Figur 1 bis 4 beschriebenen Kettenglied ausgebildet.

Eine horizontale Formkette bestehend aus Kettengliedern, wie in Figur 5 und 6 beschrieben, kann horizontal abgeknickt werden und somit leicht in einem Raum verstreut angeordneten Bearbeitungspositionen zugeführt werden.

In den Figuren 7 bis 11 sind die Bestandteile einer Formkette 1 mit zwei Schwenkachsen 15a und 15b sowie ein Teil der Formkette selbst dargestellt. Alle Merkmale, die mit der Formkette gemäß den Figuren 1 bis 4 übereinstimmen, sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nachfolgend nicht beschrieben. Die Formkette mit zwei Schwenkachsen besteht aus Kettengliedern 2 (s. Figur 7 und 8) und Verbindungsstücken 23 (s. Figur 9 und 10), welche beim Zusammensetzen der Formkette zwischen die Kettenglieder 2 eingesetzt werden. Bei den Kettengliedern 2 wird auf der einen Seite die Achse 15a quer und auf der gegenüberliegenden Seite die Achse 15b senkrecht zur Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 in die Aufnahmekavität 3 aufgenommen. In der dargestellten Ausführungsform sind auf der Seite der festen Wand 5 die Seitenarme 12a und 13a so angeordnet, daß sie die Achse 15a quer zur Einschubrichtung in die Aufnahmekavität 3 aufnehmen, wohingegen auf der Seite der

federnden Wand 6 an der Außenwand 7 die Seitenarme 12b und 13b übereinander angeordnet sind, so daß sie die Verbindungsachse 15b in Einschubrichtung in die Aufnahmekavität aufnehmen können. Das in den Figuren 9 und 10 dargestellte Verbindungsstück 23 besteht aus zwei Hälften 23a und 23b, welche untereinander identisch sind, jedoch um 90° zueinander versetzt miteinander verbunden sind. Jede der Verbindungshälften 23a und 23b weist eine Bohrung 24a bzw. 24b auf, durch welche die Achsen 15a bzw. 15b beim Zusammensetzen der Formkette geschoben werden.

In der dargestellten Ausführungsform sind die Seitenarme 12a und 13a mit dem gleichen Maß voneinander beabstandet wie die Seitenarme 12b und 13b. Hierdurch können die beiden Hälften 23a und 23b des Verbindungsstücks identisch und nur um 90° versetzt zueinander ausgebildet werden.

Ebenso ist es jedoch auch möglich, die Seitenarme 12a und 13a wie in Figur 2 dargestellt zu beabstanden, und demzufolge das Verbindungsstück 23a dementsprechend breiter auszubilden.

Figur 11 zeigt die Formkette mit den Kettengliedern gemäß Figur 7 und 8 und dem Verbindungsstück gemäß Figur 9 und 10 im zusammengesetzten Zustand. Die Hälfte 23a des Verbindungsstücks ist zwischen den Seitenarmen 12a und 13a und die andere Hälfte 23b zwischen den Seitenarmen 12b und 13b des benachbarten Verbindungsstücks aufgenommen. Durch das Durchschieben der Achsen 15a und 15b sind die Kettenglieder fest miteinander verbunden und um die Achsen 15a bzw. 15b schwenkbar.

Die Achsen 15a stehen seitlich soweit über die Außenseiten der Seitenarme 12a und 13a über, daß die Stirnflächen mit der Außenseite der Vorsprünge 21 und 22 fluchten. Die Führung dieser zweifach auslenkbaren Formkette kann somit wieder über die Vorsprünge 21, 22 und die Achsen 15a erfolgen.

In den Figuren 12 bis 15 ist eine weitere Ausführungsform einer vertikal auslenkbaren Formkette dargestellt. Merkmale, welche mit den vorhergehend beschriebenen Formketten übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und werden nicht näher erläutert. Die Kettenglieder dieser Formkette sind auf der Seite der festen Wand 5 ebenfalls mit zwei Seitenarmen 12, 13 mit jeweiligen Bohrungen 14 versehen. Auf der gegenüberliegenden Seite weist das Kettenglied noch zwei weitere Seitenarme 25, 26 auf, welche in ihrer Lage innerhalb der Seitenarme 12, 13 angeordnet sind und an ihrer Außenseite kreisrunde Achsvorsprünge 27 aufweisen, die beim Zusammensetzen der Kettenglieder von innen in die Bohrungen 14 der Seitenarme 12, 13 des benachbarten Kettengliedes eingreifen. An den Stirnseiten der Seitenarme 12, 13 ist jeweils eine nach innen verlaufende Schräge 28 ausgebildet. Beim Zusammensetzen der Kettenglieder gleitet die Schräge 28 an den Achsvorsprüngen 27 auf, wodurch die Seitenarme 12, 13 elastisch nach außen gebogen werden und die Achsvorsprünge 27 in die Bohrungen 14 einrasten können. Bei dieser Ausführungsform besteht die federnde Wand 6 aus zwei Federarmen 28, welche an ihrem unteren Ende mit der Außenwand 7 fest verbunden sind und deren oberes Ende das Bauteil 4 gegen die gegenüberliegende feste Wand 5 preßt. Die Federarme 28 sind an ihrer oberen Innenseite mit einem Wulst 29 versehen, welcher auf die Außenseite des Bauteiles 4 drückt.

Zur Zentrierung des Kettengliedes in einer Bearbeitungsstation ist an der Außenseite der feststehenden Wand 5 eine Schräge 30 ausgebildet, an welcher die Zentrierung des Werkzeuges angreift und somit exakt die Position des Kettengliedes im Werkzeug bestimmt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt. So ist es zum Beispiel auch möglich, die in den vorherigen Ausführungsbeispielen dargestellte Federung in der Formkette gemäß den Figuren 12 bis 15 zu verwenden.

## Patentansprüche

1. Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordneten sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß diese als Formkette (1) mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und die Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.
2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß pro Kettenglied (2) eine Aufnahmekavität (3) ausgebildet ist.
3. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekavität (3) zumindest zwei Wände (5, 6) aufweist, von denen eine Wand (5) fest und die gegenüberliegende Wand (6) federnd ausgebildet ist.
4. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einem in Einschubrichtung der Kleinbauteile (4) verlaufendem Mittelsteg (8) mit seitlich abgehenden Federarmen (9) besteht.
5. Transportsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Federarme (9) über die volle Höhe der Aufnahmekavität (3) erstrecken und an der Außenseite einen in Richtung Innenseite weisenden Wulst (11) aufweisen.
6. Transportsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einer Außenwand (7) und zwei federnden Armen (28) besteht, wobei die federnden Arme (28) an

der Unterseite mit der Außenwand (7) verbunden sind und an ihrem oberen Ende freistehend und federnd ausgebildet sind.

7. Transportsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Außenseite der festen Wand (5) gegenüber der federnden  
Wand (6) eine Schräge (30) aufweist.
8. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahmekavität (3) als Durchgangsöffnung ausgebildet  
ist.
9. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) quer zur Ein-  
schubrichtung in die Aufnahmekavität (3) schwenkbar sind.
10. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) senkrecht zur Ein-  
schubrichtung in die Aufnahmekavität schwenkbar sind.
11. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) über zwei Achsen (15a, 15b) verbunden  
sind, welche aufeinander senkrecht stehen.
12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 oder 11,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß  
jedes Kettenglied (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme  
(12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden  
Seite einen Mittelarm (16) mit einer Bohrung (17) zur Aufnahme  
der Achse (15) aufweist.

13

13. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) aus Kunststoffspritzguß hergestellt sind.

5

14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a, 15b) aus Metall sind.

10 15. Transportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a) seitlich über die Seitenarme (12, 13; 12a, 13a) überstehen.

15 16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an den Seiten der Aufnahmekavitäten (3), welche in Kettenlängsrichtung verlaufen beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge (21, 22) ausgebildet sind, welche die Breite  
20 des Durchmessers der Achse (15, 15a) aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der Achse (15, 15a) angeordnet sind.

17. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
25 die Kettenglieder (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme (12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden Seite zwei Seitenarme (25, 26) mit Achsvorsprüngen (27) aufweisen, wobei beim Zusammenstecken der Glieder (2) die Achsvorsprünge (27) in die Bohrungen (14) einrasten.

30

18. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Aufnahmekavität (3) zumindest der Höhe der aufzunehmenden Bauteile (4) entspricht.

35

19. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Formkette (1) Kettenglieder (2) mit unterschiedliche Auf-  
nahmekavitäten (3) für unterschiedliche Bauteile bzw. Bau-  
5 teilstufen aufweist.



1/7

FIG 1

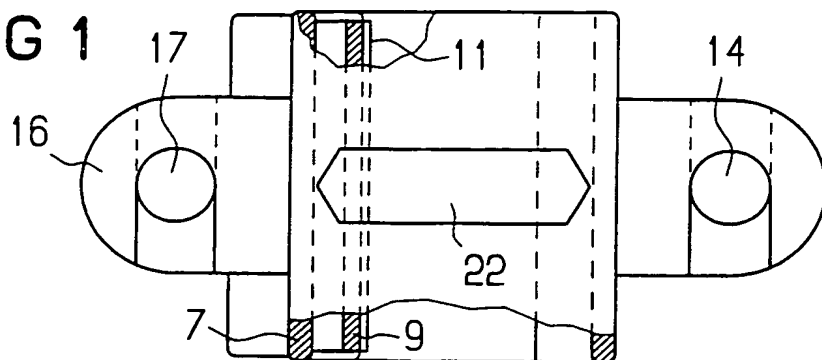


FIG 2

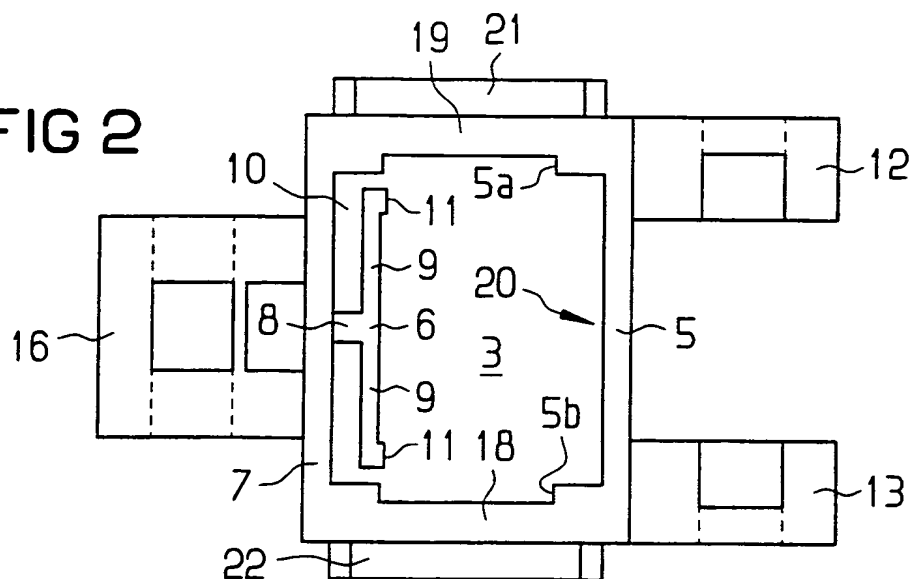
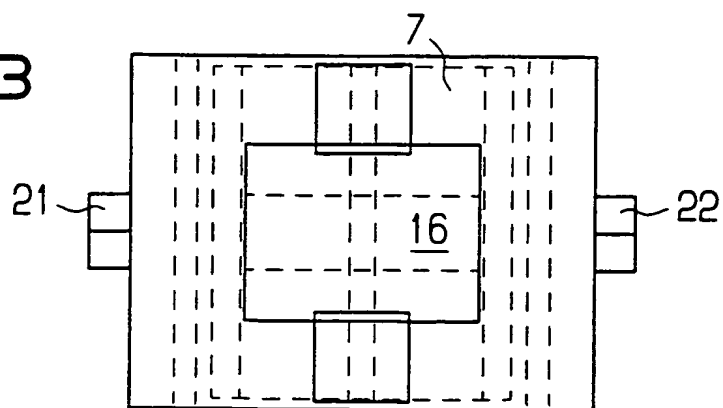
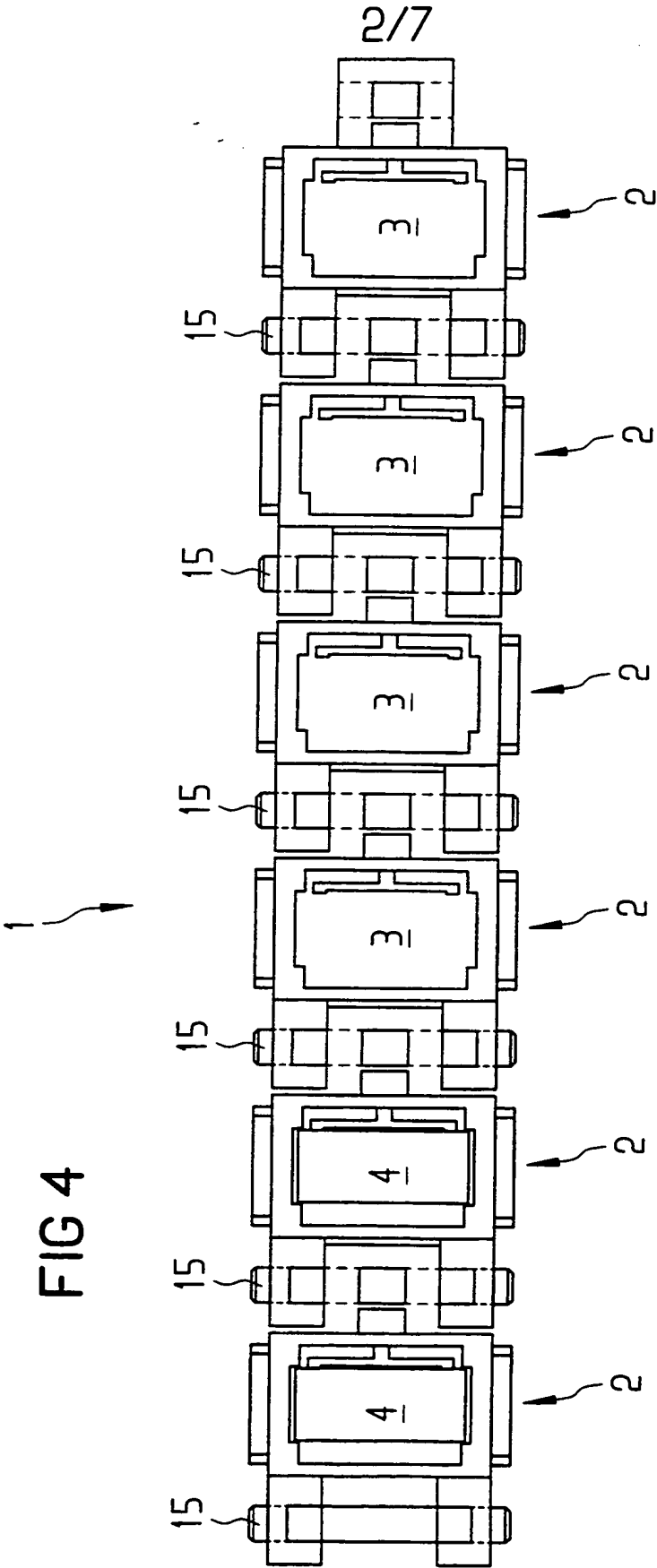


FIG 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/7

FIG 5

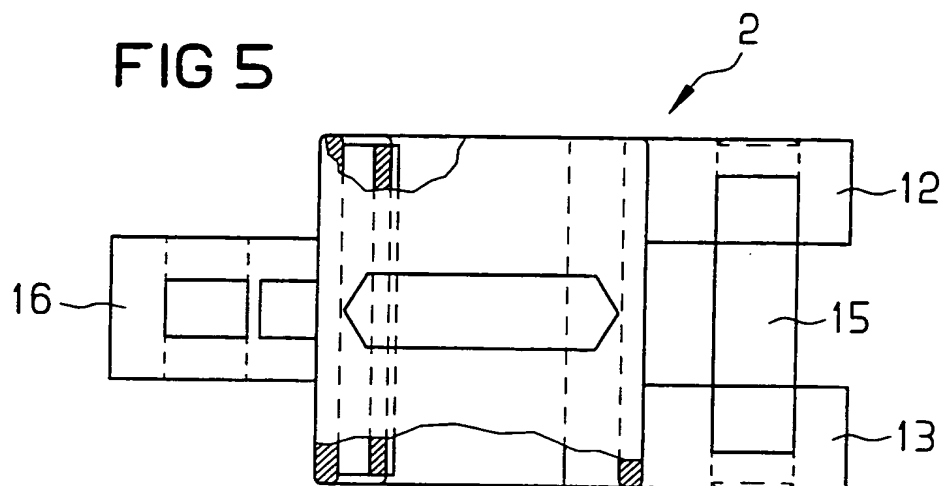
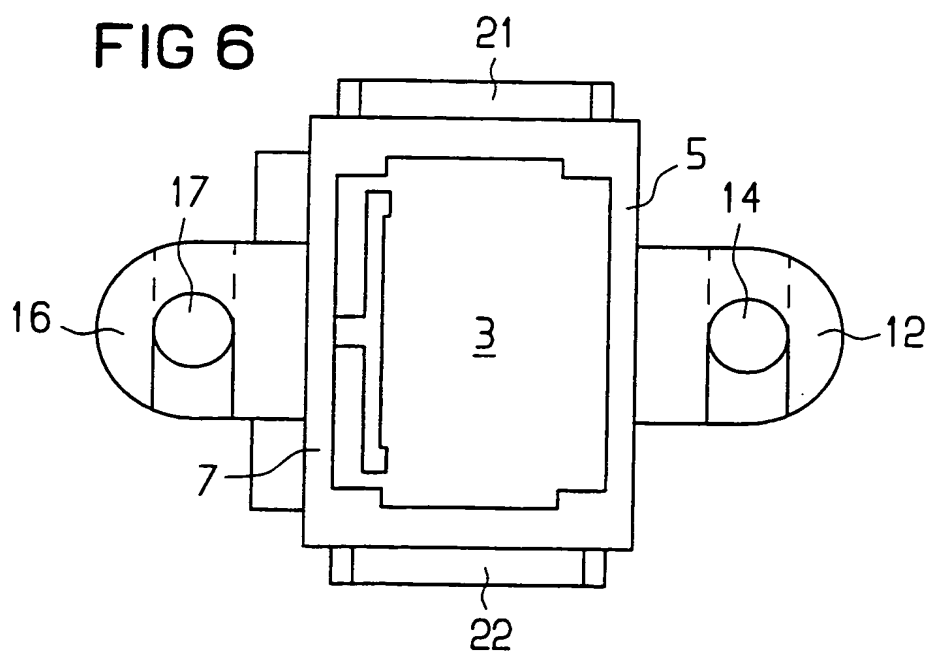
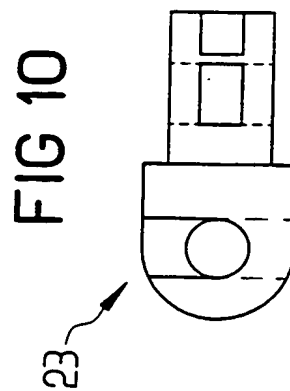
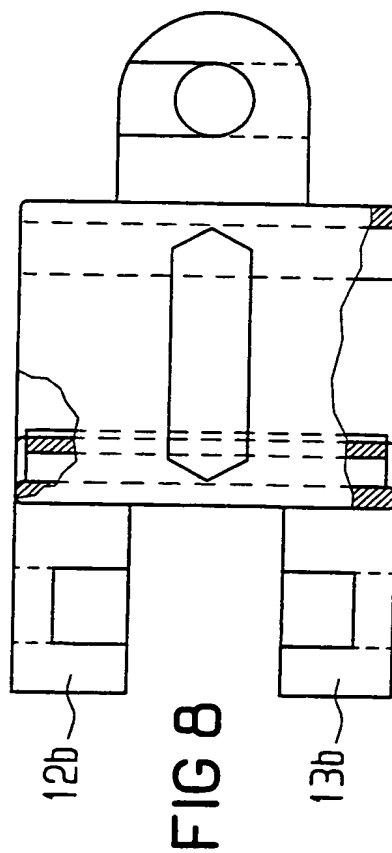
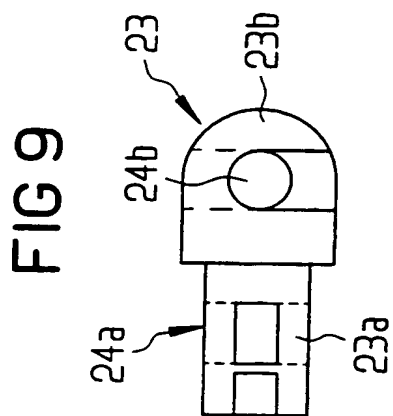
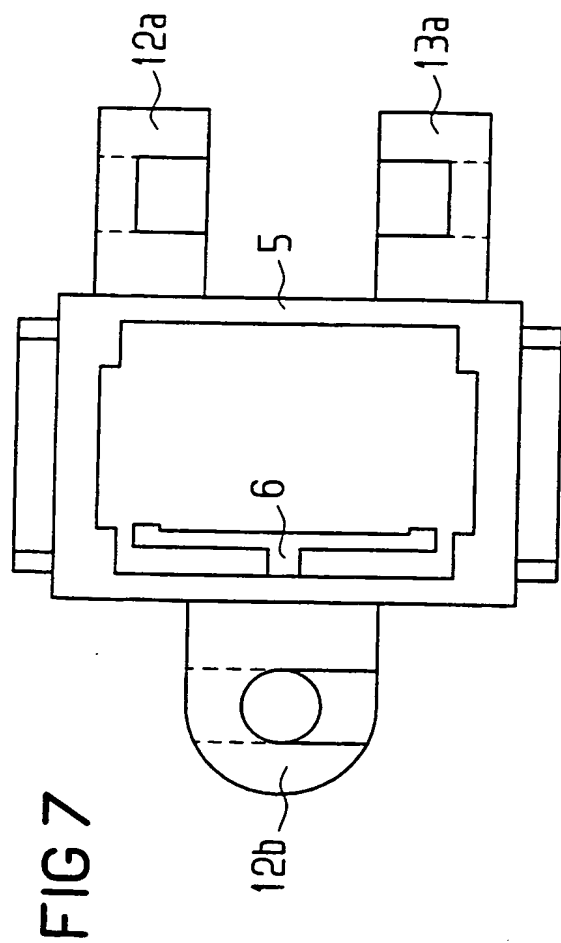


FIG 6



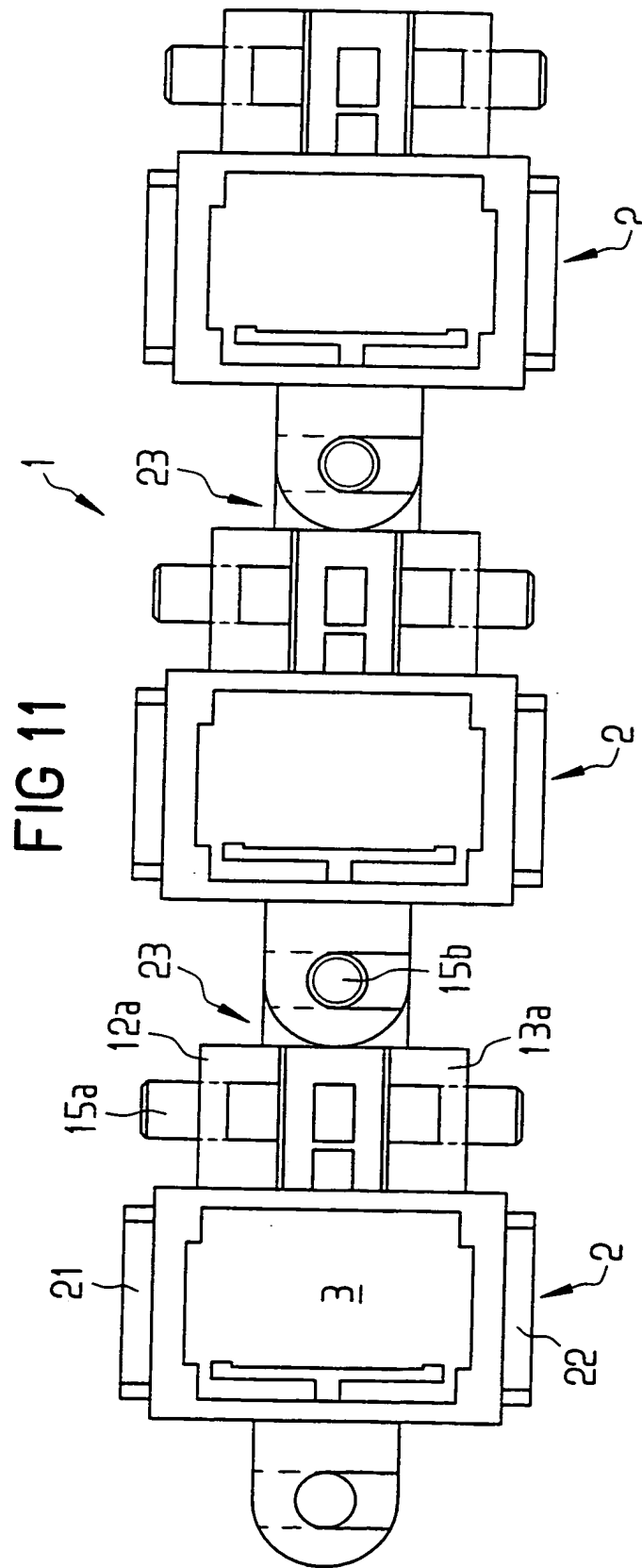
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



5/7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/7

FIG 12

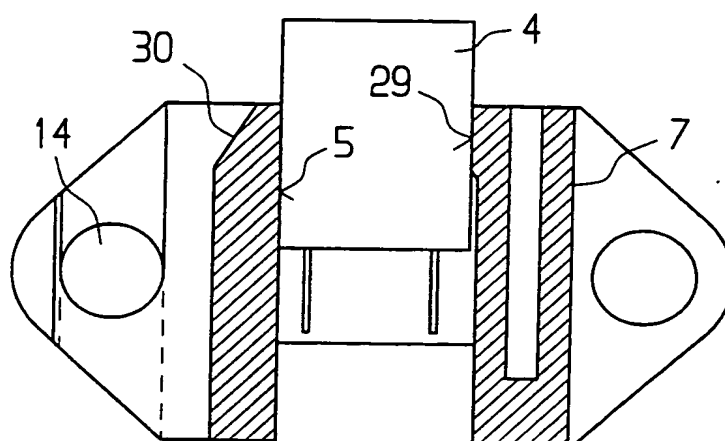
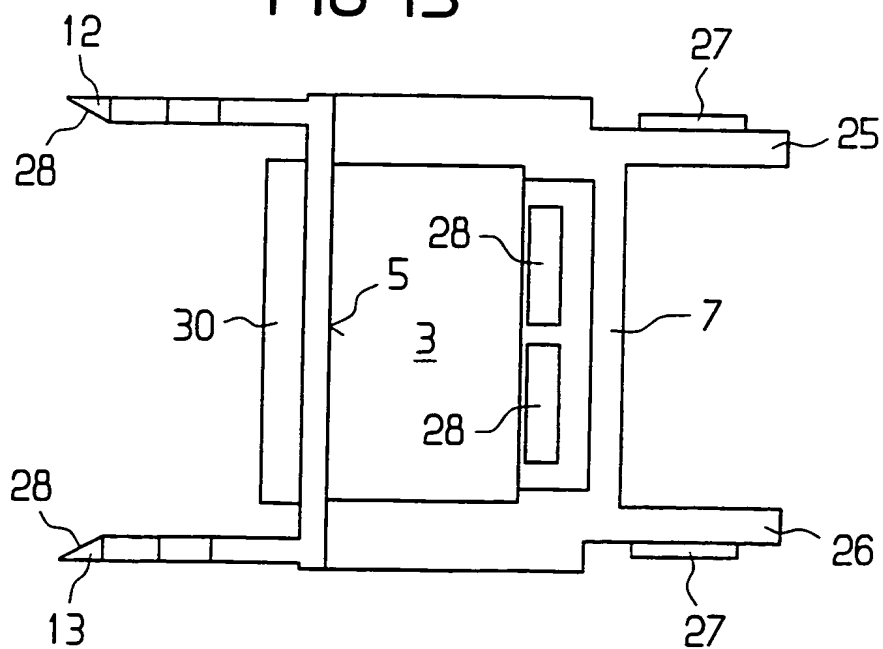


FIG 13



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7/7

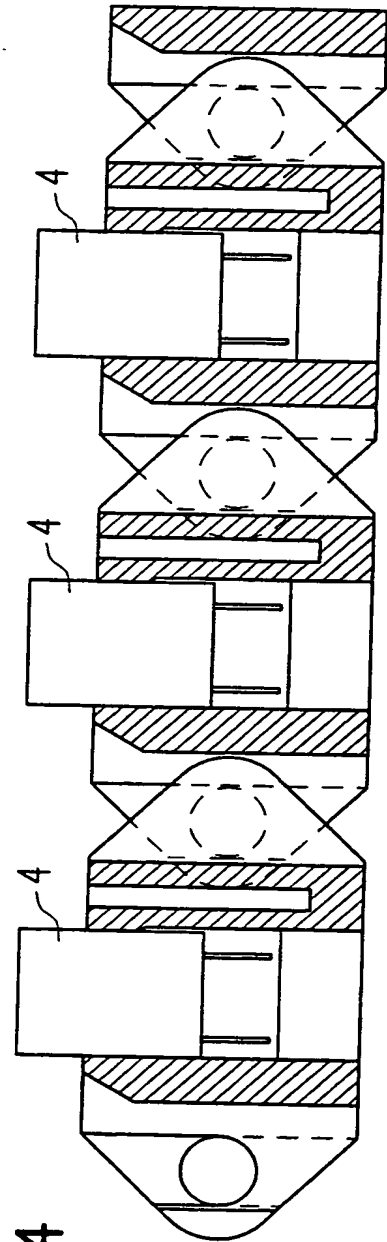


FIG 14

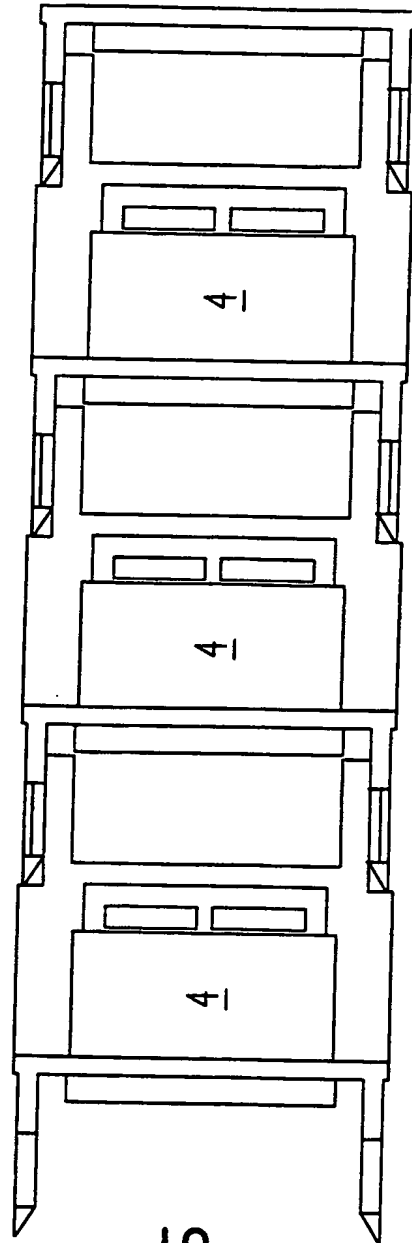


FIG 15

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



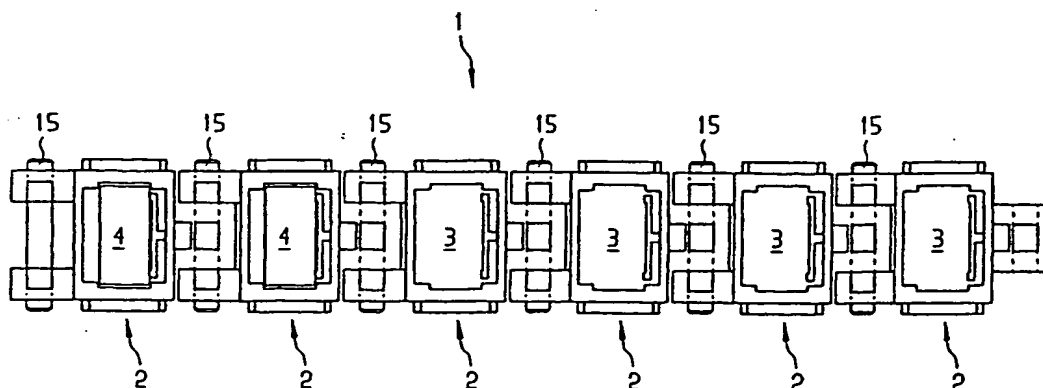
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : B65G 17/32, 17/40, H05K 13/00, B65D 73/02	A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/34156 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Juni 2000 (15.06.00)
--	----	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03812 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Dezember 1999 (01.12.99) (30) Prioritätsdaten: 198 56 102.4 4. Dezember 1998 (04.12.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG [CH/CH]; AMPèrestrasse 3, CH-9323 Steinach / SG (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STADLER, Heinz [DE/DE]; Mettnauer Strasse 19, D-81249 München (DE). HEINZL, Alfred [DE/DE]; Geigenberger Strasse 29 E, D-81477 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. (88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenbe- richts: 23. November 2000 (23.11.00)
---	---

(54) Title: TRANSPORT SYSTEM FOR SMALL COMPONENTS

(54) Bezeichnung: TRANSPORTSYSTEM FÜR KLEINBAUTEILE



(57) Abstract

The invention relates to a transport system for small components (4), especially electrical components, which are arranged in a row in said transport system. The invention is characterised by a form chain (1) which comprises an arbitrary number of chain-links (2) and in which the small components (4) are accommodated in the chain-links (2).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnet sind. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Formkette (1), welche mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und in welcher die Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/DE 99/03812

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B65G17/32 B65G17/40 H05K13/00 B65D73/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B65G H05K B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 570 128 A (GOLD IND CO LTD) 18 November 1993 (1993-11-18)  column 2, line 56 - column 3, line 6 column 4, line 8 - line 24 column 5, line 5 - line 7 column 7, line 35 - line 40 column 10, line 36 - line 39; figures 4,6,7,9-11  ---	1,2,9, 10, 12-14, 17-19
X	EP 0 660 655 A (GOLD IND CO LTD) 28 June 1995 (1995-06-28)  column 2, line 1 - line 18; figures 1-4  -----	1-3,9, 10,13, 17,18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 March 2000

Date of mailing of the international search report

23.06.00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sundqvist, S

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 99/03812

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
1-7, 9, 10, 12 -14, 17-19

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐

No protest accompanied the payment of additional search fees.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1. Claims Nos. 3-7 (according to Claim No. 2), 9, 10, 12 to 14 and 17 to 19.

Transport system which is configured as a form chain comprising any number of chain links and which is configured for accommodating, in said chain links, parts to be transported, whereby, according to Claim No. 2, an accommodation cavity is configured for each chain link, and whereby, according to Claim No. 3, the accommodation cavity has at least two walls of which one wall is rigid and the opposite wall is flexible.

1.1. Claims Nos. 9, 10 (according to Claim No. 2), 12, 14

A transport system according to Claims Nos. 9, 10, 12 or 14.

1.2. Claim No. 13 (according to Claim No. 1)

A transport system according to Claim No. 13.

1.3. Claim No. 17 (according to Claim No. 1)

A transport system according to Claim No. 17.

1.4. Claim No. 18 (according to Claim No. 2)

A transport system according to Claim No. 18.

1.5. Claim No. 19 (according to Claim No. 1)

A transport system according to Claim No. 19.

2. Claim No. 8 (according to Claim No. 2)

Transport system which is configured as a form chain comprising any number of chain links and which is configured for accommodating, in said chain links, parts to be transported, whereby, according to Claim No. 2, an accommodation cavity is configured for each chain link, and whereby, according to Claim No. 8, the accommodation cavity is configured as a through opening.

3. Claim No. 11 (according to Claim No. 1)

Transport system which is configured as a form chain comprising any number of chain links and which is configured for accommodating, in said chain links, parts to be transported, whereby, according to Claim No. 11, the chain links are connected via two pins which are perpendicular to one another.

4. Claim No. 15 (according to Claims Nos. 12, 9 and 2)

Transport system which is configured as a form chain comprising any number of chain links and which is configured for accommodating, in said chain links, parts to be transported, whereby, according to Claim No. 2, an accommodation cavity is configured for each chain link, whereby, according to Claim No. 9, the chain links

THIS PAGE BLANK (USPTO)



can pivot around a pin in the accommodation cavity in a manner that is transversal with regard to the direction of insertion, whereby, according to Claim No. 12, each chain link comprises, on one side, two lateral limbs with borings and comprises, on the opposite side, a center limb with one boring for accommodating the pin, and whereby, according to Claim No. 15, the pins laterally project above the lateral arms.

5. Claim No. 16 (according to Claims Nos. 9 and 2)

Transport system which is configured as a form chain comprising any number of chain links and which is configured for accommodating, in said chain links, parts to be transported, whereby, according to Claim No. 2, an accommodation cavity is configured for each chain link, whereby, according to Claim No. 9, the chain links can pivot around a pin in the accommodation cavity in a manner that is transversal with regard to the direction of insertion, whereby, according to Claim No. 16, projections are formed on the sides of the accommodation cavities which extend in a longitudinal direction on both sides and which extend in a longitudinal direction of the chain. The width of said projections is equal to the diameter of the pin and they are arranged, in the longitudinal direction thereof, at the same height at which the pin is situated.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03812

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0570128 A	18-11-1993	JP 2603581 B	23-04-1997
		JP 8156971 A	18-06-1996
		JP 1983549 C	25-10-1995
		JP 6191554 A	12-07-1994
		JP 7010704 B	08-02-1995
		JP 2047438 C	25-04-1996
		JP 6191575 A	12-07-1994
		JP 7067953 B	26-07-1995
		JP 2047439 C	25-04-1996
		JP 6191576 A	12-07-1994
		JP 7071985 B	02-08-1995
		JP 2047440 C	25-04-1996
		JP 6191577 A	12-07-1994
		JP 7071986 B	02-08-1995
		DE 69303230 D	25-07-1996
		US 5333733 A	02-08-1994
EP 0660655 A	28-06-1995	JP 7187227 A	25-07-1995
		JP 8015914 B	21-02-1996
		JP 8072972 A	19-03-1996
		DE 69408293 D	05-03-1998
		US 5526936 A	18-06-1996

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03812

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B65G17/32 B65G17/40 H05K13/00 B65D73/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B65G H05K B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 570 128 A (GOLD IND CO LTD) 18. November 1993 (1993-11-18)  Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 6 Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 24 Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 7 Spalte 7, Zeile 35 - Zeile 40 Spalte 10, Zeile 36 - Zeile 39; Abbildungen 4,6,7,9-11 ---	1,2,9, 10, 12-14, 17-19
X	EP 0 660 655 A (GOLD IND CO LTD) 28. Juni 1995 (1995-06-28)  Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 18; Abbildungen 1-4 -----	1-3,9, 10,13, 17,18

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. März 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23.06.00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sundqvist, S

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In. nationales Aktenzeichen  
PCT/DE 99/03812

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
  
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
  
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
  
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
1-7, 9, 10, 12-14, 17-19

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

1. Ansprüche: 3 bis 7 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2), 9, 10, 12 bis 14 und 17 bis 19.

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET IST und wobei, nach Anspruch 3, die Aufnahmekavität zumindest zwei Wände aufweist, von denen eine Wand fest und die gegenüberliegende Wand federnd ausgebildet ist.

- 1.1. Ansprüche: 9, 10 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2), 12, 14

Ein Transportsystem nach Anspruch 9, 10, 12 oder 14.

- 1.2. Anspruch : 13 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 13.

- 1.3. Anspruch : 17 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 17.

- 1.4. Anspruch : 18 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 18.

- 1.5. Anspruch : 19 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 19.

2. Anspruch : 8 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2)

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET IST und wobei, nach Anspruch 8, die Aufnahmekavität als durchgangsöffnung ausgebildet ist.

3. Anspruch : 11 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 11, die die Kettenglieder über zwei Achsen verbunden sind, welche aufeinander senkrecht stehen.

4. Ansprüche: 15 (in Abhängigkeit von den Ansprüchen 12, 9 und 2)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN  
AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU  
TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach  
Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET  
IST wobei, nach Anspruch 9, DIE KETTENGLIEDER UM EINE ACHSE  
QUER ZUR EINSCHUBRICHTUNG IN DIE AUFNAHMEKAVITÄT SCHWENKBAR  
SIND wobei, nach Anspruch 12, JEDES KETTENGLIED AUF DER  
EINEN SEITE ZWEI SEITENARME MIT BOHRUNGEN UND AUF DER  
GEGENÜBERLIEGENDEN SEITE EINEN MITTELARM MIT EINER BOHRUNG  
ZUR AUFNAHME DER ACHSE AUFWEIST und wobei, nach Anspruch 15,  
die Achsen seitlich über die Seitenarme überstehen.

5. Anspruch : 16 (in Abhängigkeit von den Ansprüchen 9 und 2)

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN  
AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU  
TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach  
Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET  
IST wobei, nach Anspruch 9, DIE KETTENGLIEDER UM EINE ACHSE  
QUER ZUR EINSCHUBRICHTUNG IN DIE AUFNAHMEKAVITÄT SCHWENKBAR  
SIND und wobei, nach Anspruch 16, an den Seiten der  
Aufnahmekavitäten, welche in Kettenlängsrichtung verlaufen  
beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge  
ausgebildet sind, welche die Breite des Durchmessers der  
Achse aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der  
Achse angeordnet sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0570128 A	18-11-1993	JP 2603581 B	23-04-1997
		JP 8156971 A	18-06-1996
		JP 1983549 C	25-10-1995
		JP 6191554 A	12-07-1994
		JP 7010704 B	08-02-1995
		JP 2047438 C	25-04-1996
		JP 6191575 A	12-07-1994
		JP 7067953 B	26-07-1995
		JP 2047439 C	25-04-1996
		JP 6191576 A	12-07-1994
		JP 7071985 B	02-08-1995
		JP 2047440 C	25-04-1996
		JP 6191577 A	12-07-1994
		JP 7071986 B	02-08-1995
		DE 69303230 D	25-07-1996
		US 5333733 A	02-08-1994
EP 0660655 A	28-06-1995	JP 7187227 A	25-07-1995
		JP 8015914 B	21-02-1996
		JP 8072972 A	19-03-1996
		DE 69408293 D	05-03-1998
		US 5526936 A	18-06-1996

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

## Transportsystem für Kleinbauteile

- 5 Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile, insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnet sind.

Ein derartiges Transportsystem ist aus der EP 0 085 837 B1  
10 bekannt. Dieses bekannte Transportsystem besteht aus mehreren Etagen aufweisenden Kassetten, wobei in jeder Etage eine Mehrzahl von stabförmigen Magazinen angeordnet sind, welche jeweils in sich eine Reihe von Bauelementen aufnehmen. Diese Magazine sind bewegbar und werden jeweils für die Bearbeitung  
15 der Bauelemente aus der Kassette entnommen und in das Bearbeitungswerkzeug eingesetzt und nach beendigter Bearbeitung wieder in einer Ausgabekassette aufgenommen. Für den Wechsel einer gesamten Kassette von einer Bearbeitungsstation auf die nächste wird diese auf einen Transporttisch oder ein ander-  
20 weitiges Transportmittel geschoben und zur nächsten Bearbeitungsstation gefahren.

Dieses System stellt zwar beim Transport von Kleinbauteilen den neuesten Stand der Technik dar, hat jedoch immer noch ei-  
25 nige Nachteile. Bei der Herstellung eines Kleinbauteiles nimmt die Zeit, welche für das Wechseln der Kassetten zwischen den Bearbeitungsstationen sowie das Einlegen der Magazine in die Bearbeitungswerkzeuge benötigt wird, immer noch einen relativ hohen Anteil ein.

30 Damit diese Zeiten weniger in das Gewicht der gesamten Herstellungszeit fallen, werden an den Bearbeitungsstationen, an denen es möglich ist, pro Magazinträger zwei Bearbeitungsschritte in Folge ausgeführt. Einige Bearbeitungsschritte,  
35 wie zum Beispiel das Abgleichen der Magnete bei der Relaisherstellung haben jedoch unterschiedliche Bearbeitungszeiten. Bei derartigen Bearbeitungsschritten, welche in Reihe ausge-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



führt werden, bestimmt somit immer die langsamere der beiden Stationen den Taktvorschub, wodurch die Effizienz von zwei Bearbeitungseinheiten an einem Magazinträger wieder gesenkt wird.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Transportsystem aufzuzeigen, durch welches die Ausbringung einer Fertigungslinie erhöht wird.

10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dieses als Formkette mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern ausgebildet ist und die Kleinbauteile in den Kettengliedern aufgenommen sind.

15 Die Formkette kann problemlos von einer Bearbeitungsstation zur nächsten geführt werden, wodurch das Einlegen der Kassetten in die Bearbeitungsstationen sowie der Magazine in die Taktmodule entfällt. Die Ausbildung des Transportsystems als Formkette hat den weiteren Vorteil, daß durch Kettenschlaufen  
20 zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen Unterschiede in der Taktzeit ausgeglichen werden können. Da einmal die erste Arbeitsstation eine höhere Taktzeit benötigt und einmal die zweite Station, wird die dazwischen angeordnete Kettenschlaufe einmal kürzer und einmal länger, ohne daß sich die beiden  
25 Arbeitsstationen gegenseitig behindern.

Günstig ist es, pro Kettenglied nur eine Aufnahmekavität auszubilden, damit stets nach der Bearbeitung sofort ein Vorschub erfolgen kann und nicht wie bei zwei Aufnahmekavitäten  
30 der Vorschub auch von der Bearbeitungszeit des weiteren Bauteils abhängt.

Die Aufnahmekavität weist vorzugsweise eine federnde Wand auf, durch welche das Bauteil an eine gegenüberliegende feste  
35 Wand gepreßt wird. Des weiteren ist sie günstigerweise als Durchgangsöffnung ausgebildet, wodurch ein beidseitiger Zugang an das Bauteil ermöglicht wird. Für den beidseitigen Zu-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

gang ist es auch vorteilhaft, wenn die Kettenglieder um eine Achse quer zur Einschubrichtung der Aufnahmekavität schwenkbar sind. Wird die Formkette waagrecht geführt, so können die Bauteile von oben bearbeitet werden, ist eine Bearbeitung von  
5 der Unterseite erwünscht, so wird mit der Formkette eine Schlaufe vollzogen, so daß sich die Unterseite der Bauteile nach oben kehrt. Als äußerst platzsparend hat es sich herausgestellt, die Kette in der Bearbeitungsstation senkrecht zu führen, so daß die Bearbeitung von beiden Seiten erfolgen  
10 kann. Die Anordnung der Achse quer zur Einschubrichtung der Bauteile in die Aufnahmekavität hat den weiteren Vorteil, daß die Schleifen zwischen den Bearbeitungsstationen aufgrund der Schwerkraft nach unten hängen und somit keine besonderen Vorkehrungen zur Aufnahme der Pufferschlaufen nötig sind.

15 Ebenso ist es jedoch auch möglich, daß die Kettenglieder senkrecht zur Aufnahmerichtung der Aufnahmekavität schwenkbar sind. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß die Kette horizontal um eine Kurve oder im Kreis geführt werden kann  
20 und somit horizontal versetzt angeordneten Bearbeitungsstationen besser zugeleitet werden kann. Auch für die Verwendung in kleinen Räumen bzw. zur Führung der Kette durch mehrere Räume ist diese Variante vorteilhaft.

25 In einer etwas aufwendigeren Ausführungsform sind die Kettenglieder über zwei senkrecht zueinander stehende Achsen verbunden, so daß sich bis auf die erhöhten Herstellungskosten und die aufwendigere Führung der Kette die Vorteile der beiden vorhergehend beschriebenen Varianten vereinen.

30 Die Kettenglieder sind in kostengünstiger Weise aus Kunststoffspritzguß hergestellt. Die Achsen zwischen den Kettengliedern sind vorzugsweise aus Metall und stehen seitlich über die Wände der Aufnahmekavität über. An den überstehenden  
35 Enden der Metallachsen können die Kettenglieder zum einen ideal geführt und zum anderen exakt in den Bearbeitungsstationen fixiert werden. Die Führung und Fixierung an den Me-

IS PAGE BLANK (USPTO)

tallachsen hat den Vorteil, daß am Kunststoffkettenglied kein Verschleiß auftritt und es zu keiner Partikelbildung kommt, welche bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen zu Problemen führen kann.

5

Günstig ist es, wenn die Aufnahmekavitäten zumindest die Höhe der aufzunehmenden Bauteile aufweisen. In diesem Fall kann das Bauteil vollkommen in der Aufnahmekavität der Formkette aufgenommen werden und die Formkette zur Speicherung oder zur

10

Auslieferung auf eine Spule oder Haspel aufgewickelt werden. Weitere Ausführungsvarianten und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

15 Nachfolgend wird die Erfindung anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den Figuren zeigen:

20 Figur 1 ein erfindungsgemäßes Kettenglied in der Seitenansicht,

Figur 2 das Kettenglied gemäß Figur 1 in der Ansicht von oben,

25 Figur 3 das Kettenglied gemäß Figur 1 in der Ansicht von vorne,

Figur 4 eine Formkette bestehend aus Kettengliedern gemäß Figur 1 in der Ansicht von oben,

30

Figur 5 die Seitenansicht eines Kettengliedes, bei welchen die Einschubrichtung für die aufzunehmenden Bauteile parallel zu den Verbindungsachsen des benachbarten Kettengliedes verläuft,

35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- Figur 6 das Kettenglied gemäß Figur 5 in der Ansicht von oben,
- 5 Figur 7 und 8 ein Kettenglied in der Ansicht von oben bzw. in der Seitenansicht, welches mit dem benachbarten Kettenglied über zwei aufeinander senkrecht stehende Schwenkachsen verbunden werden kann,
- 10 Figur 9 und 10 ein Verbindungsstück in der Seitenansicht und in der Ansicht von oben, welches zwischen die Kettenglieder gemäß Figur 7 und 8 zur Bildung einer Formkette eingesetzt wird,
- 15 Figur 11 eine Formkette mit zwei aufeinander senkrecht stehenden Schwenkachsen mit Kettengliedern gemäß Figur 7 und 8 und Verbindungsstücken gemäß Figur 9 und 10 in der Ansicht von oben,
- 20 Figur 12 und 13 ein Kettenglied in seitlicher Schnittansicht und in einer Ansicht von oben mit veränderter Schwenkachsenkonstruktion und Bauteilfestlegung,
- 25 Figur 14 und 15 eine Formkette mit Kettengliedern gemäß Figur 12 und 13 in seitlicher Schnittansicht und in einer Ansicht von oben.

In den Figuren 1 bis 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des  
30 erfindungsgemäßen Transportsystems dargestellt. Das Transportsystem besteht aus einer Formkette 1 (s. Figur 4), welche aus einer Reihe von Kettengliedern 2 aufgebaut ist. Jedes Kettenglied weist eine Aufnahmekavität 3 auf, in welcher jeweils ein Kleinbauteil 4 aufgenommen und fixiert werden kann.  
35 Zur Fixierung der Kleinbauteile 4 weist das Kettenglied eine feste Wand 5 sowie eine federnde Wand 6 auf. Die federnde Wand 6 besteht aus einer Außenwand 7, in welcher auf der In-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



nenseite ein in Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 verlaufender Mittelsteg 8 angeordnet ist, von welchem sich zu beiden Seiten Federarme 9 erstrecken. Zwischen den freien Enden der Federarme 9 und der Innenseite der Außenwand 7 ist somit ein Luftspalt 10 ausgebildet, in welchen die Federarme 9 bei Aufnahme eines Kleinbauteils 4 zurückfedern können. Die Federarme 9 weisen an ihren Außenseiten einen in Richtung Aufnahmekavität 3 zeigenden Wulst 11 auf, welcher in Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 auf den Federarmen 9 verläuft. Durch die Wulste 11 an den Federarmen 9 wird somit das Kleinbauteil 4 gegen die gegenüberliegende feste Wand 5 gedrückt und fixiert. Die Federarme 9 sowie die Wulste 11 verlaufen über die volle Höhe der Aufnahmekavität, so daß das aufzunehmende Kleinbauteil in allen Höhen fixiert werden kann. Die Aufnahmekavität 3 ist als Durchgangsöffnung ausgebildet, wodurch ein beidseitiger Zugang an das Bauteil ermöglicht ist.

An der Außenseite der festen Wand 5 sind zwei Seitenarme 12 und 13 mit jeweils einer Bohrung 14 zur Aufnahme einer Achse 15 zum Verbinden der Kettenglieder angeordnet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Kettenglieds 2 ist an der Außenseite der Außenwand 7 ein Mittelarm 16 mit einer Bohrung 17 angeordnet, welcher beim Zusammenstecken der Kettenglieder 2 zwischen die beiden Seitenarme 12 und 13 geschoben und durch das Einstecken der gemeinsamen Achse 15 mit diesen verbunden wird. Die Breite des Mittelarms 16 ist so auf den Abstand der Seitenarme 12, 13 abgestimmt, daß sich die Kettenglieder noch gut um die Verbindungsachse 15 schwenken lassen, jedoch eine axiale Bewegung zwischen den Kettengliedern ausgeschlossen ist. Die federnde Wand 6 sowie die feste Wand 5 sind in der dargestellten Ausführungsform seitlich über die beiden Seitenwände 18 und 19 verbunden. Diese Seitenwände 18 und 19 sind exakt in der Länge des aufzunehmenden Bauteiles 4 beabstandet. Die feststehende Wand 5 weist über den größten Teil ihrer Länge eine U-förmige Ausnehmung 20 auf, so daß das auf-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

zunehmende Bauteil lediglich gegen die seitlichen Abschnitte 5a und 5b der Wand 5 gepreßt wird.

5 An der Außenseite der Seitenwände 18 und 19 sind in Ketten-  
längsrichtung langgestreckte Vorsprünge 21 und 22 angeordnet,  
welche zur Führung der Kettenglieder dienen. Diese Vorsprünge  
21 und 22 sind auf der gleichen Höhe wie die Achsen 15, wel-  
che die Kettenglieder untereinander verbinden angeordnet und  
weisen in ihrer Breite auch ungefähr den Durchmesser der Ach-  
10 sen 15 auf. Die Achsen 15 stehen über die Außenseiten der  
Seitenarme 12, 13 soweit über, daß ihre Stirnseite bündig mit  
der Außenseite der Vorsprünge 21, 22 verläuft.

15 In einer nicht dargestellten Ausführungsform sind keine Sei-  
tenwände 18,19 vorgesehen und die feste Wand 5 und die fe-  
dernde Wand 6 nur über die Vorsprünge 21, 22 verbunden.

20 Die exakte Positionierung der Kettenglieder im Werkzeug er-  
folgt mittels der Achsen 15, welche aus Metall hergestellt  
sind. Der Rest der Kettenglieder hingegen wird im kostengün-  
stigen Kunststoffspritzverfahren gefertigt. Durch die Führung  
und Positionierung an den überstehenden Abschnitten der Me-  
tallachsen 15 wird ein Verschleiß am Kunststoffkörper vermie-  
den und die durch den Verschleiß bedingte Partikelbildung,  
25 welche große Probleme bei der Herstellung elektronischer Bau-  
teile mit sich bringt, ausgeräumt.

30 Figur 4 zeigt eine Formkette in der Ansicht von oben, welche  
aus Kettengliedern, wie sie in den Figuren 1 bis 3 beschrie-  
ben sind, besteht. Bei dieser Formkette 1 handelt es sich um  
eine vertikal auslenkbare Formkette, das heißt die Achsen 15  
sind senkrecht zur Einschubrichtung der Bauteile 4 in die  
Aufnahmekavitäten 3 angeordnet.

35 In den Figur 5 und 6 ist ein Kettenglied in der Seitenansicht  
bzw. in der Ansicht von oben einer horizontalen Formkette  
dargestellt. Der wesentliche Unterschied zu den in den Figu-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

ren 1 bis 4 dargestellten Kettengliedern besteht darin, daß die Verbindungsachse 15 (in Figur 5 dargestellt) in Einschubrichtung eines Bauteils 4 in die Aufnahmekavität verläuft. Die Seitenarme 12, 13 sind daher übereinander an der festen Wand 5 angeordnet. Die Bohrung 17 in dem an der gegenüberliegenden Außenwand 7 angeordneten Mittelarm 16 verläuft ebenso in Einschubrichtung eines Bauteils in die Aufnahmekavität 3, so daß der Mittelarm 16 beim Zusammensetzen der Kettenglieder 2 zwischen den Seitenarmen 12, 13 aufgenommen werden kann. In dieser Ausführungsform ist die Achse 15 nicht über die Seitenarme 12, 13 überstehend angeordnet, so daß eine Fixierung der Kettenglieder 2 im Werkzeug nur über die seitlichen Vorsprünge 21 und 22 erfolgt. Alle weiteren Merkmale sind analog zu dem in Figur 1 bis 4 beschriebenen Kettenglied ausgebildet.

Eine horizontale Formkette bestehend aus Kettengliedern, wie in Figur 5 und 6 beschrieben, kann horizontal abgelenkt werden und somit leicht in einem Raum verstreut angeordneten Bearbeitungspositionen zugeführt werden.

In den Figuren 7 bis 11 sind die Bestandteile einer Formkette 1 mit zwei Schwenkachsen 15a und 15b sowie ein Teil der Formkette selbst dargestellt. Alle Merkmale, die mit der Formkette gemäß den Figuren 1 bis 4 übereinstimmen, sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nachfolgend nicht beschrieben. Die Formkette mit zwei Schwenkachsen besteht aus Kettengliedern 2 (s. Figur 7 und 8) und Verbindungsstücken 23 (s. Figur 9 und 10), welche beim Zusammensetzen der Formkette zwischen die Kettenglieder 2 eingesetzt werden. Bei den Kettengliedern 2 wird auf der einen Seite die Achse 15a quer und auf der gegenüberliegenden Seite die Achse 15b senkrecht zur Einschubrichtung der Kleinbauteile 4 in die Aufnahmekavität 3 aufgenommen. In der dargestellten Ausführungsform sind auf der Seite der festen Wand 5 die Seitenarme 12a und 13a so angeordnet, daß sie die Achse 15a quer zur Einschubrichtung in die Aufnahmekavität 3 aufnehmen, wohingegen auf der Seite der

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

federnden Wand 6 an der Außenwand 7 die Seitenarme 12b und 13b übereinander angeordnet sind, so daß sie die Verbindungsachse 15b in Einschubrichtung in die Aufnahmekavität aufnehmen können. Das in den Figuren 9 und 10 dargestellte Verbindungsstück 23 besteht aus zwei Hälften 23a und 23b, welche untereinander identisch sind, jedoch um 90° zueinander versetzt miteinander verbunden sind. Jede der Verbindungshälften 23a und 23b weist eine Bohrung 24a bzw. 24b auf, durch welche die Achsen 15a bzw. 15b beim Zusammensetzen der Formkette geschoben werden.

In der dargestellten Ausführungsform sind die Seitenarme 12a und 13a mit dem gleichen Maß voneinander beabstandet wie die Seitenarme 12b und 13b. Hierdurch können die beiden Hälften 23a und 23b des Verbindungsstücks identisch und nur um 90° versetzt zueinander ausgebildet werden.

Ebenso ist es jedoch auch möglich, die Seitenarme 12a und 13a wie in Figur 2 dargestellt zu beabstanden, und demzufolge das Verbindungsstück 23a dementsprechend breiter auszubilden.

Figur 11 zeigt die Formkette mit den Kettengliedern gemäß Figur 7 und 8 und dem Verbindungsstück gemäß Figur 9 und 10 im zusammengesetzten Zustand. Die Hälfte 23a des Verbindungsstücks ist zwischen den Seitenarmen 12a und 13a und die andere Hälfte 23b zwischen den Seitenarmen 12b und 13b des benachbarten Verbindungsstücks aufgenommen. Durch das Durchschieben der Achsen 15a und 15b sind die Kettenglieder fest miteinander verbunden und um die Achsen 15a bzw. 15b schwenkbar.

Die Achsen 15a stehen seitlich soweit über die Außenseiten der Seitenarme 12a und 13a über, daß die Stirnflächen mit der Außenseite der Vorsprünge 21 und 22 fluchten. Die Führung dieser zweifach auslenkbaren Formkette kann somit wieder über die Vorsprünge 21, 22 und die Achsen 15a erfolgen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



In den Figuren 12 bis 15 ist eine weitere Ausführungsform einer vertikal auslenkbaren Formkette dargestellt. Merkmale, welche mit den vorhergehend beschriebenen Formketten übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und werden nicht näher erläutert. Die Kettenglieder dieser Formkette sind auf der Seite der festen Wand 5 ebenfalls mit zwei Seitenarmen 12, 13 mit jeweiligen Bohrungen 14 versehen. Auf der gegenüberliegenden Seite weist das Kettenglied noch zwei weitere Seitenarme 25, 26 auf, welche in ihrer Lage innerhalb der Seitenarme 12, 13 angeordnet sind und an ihrer Außenseite kreisrunde Achsvorsprünge 27 aufweisen, die beim Zusammensetzen der Kettenglieder von innen in die Bohrungen 14 der Seitenarme 12, 13 des benachbarten Kettengliedes eingreifen. An den Stirnseiten der Seitenarme 12, 13 ist jeweils eine nach innen verlaufende Schräge 28 ausgebildet. Beim Zusammensetzen der Kettenglieder gleitet die Schräge 28 an den Achsvorsprüngen 27 auf, wodurch die Seitenarme 12, 13 elastisch nach außen gebogen werden und die Achsvorsprünge 27 in die Bohrungen 14 einrasten können. Bei dieser Ausführungsform besteht die federnde Wand 6 aus zwei Federarmen 28, welche an ihrem unteren Ende mit der Außenwand 7 fest verbunden sind und deren oberes Ende das Bauteil 4 gegen die gegenüberliegende feste Wand 5 preßt. Die Federarme 28 sind an ihrer oberen Innenseite mit einem Wulst 29 versehen, welcher auf die Außenseite des Bauteiles 4 drückt.

Zur Zentrierung des Kettengliedes in einer Bearbeitungsstation ist an der Außenseite der feststehenden Wand 5 eine Schräge 30 ausgebildet, an welcher die Zentrierung des Werkzeuges angreift und somit exakt die Position des Kettengliedes im Werkzeug bestimmt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt. So ist es zum Beispiel auch möglich, die in den vorherigen Ausführungsbeispielen dargestellte Federung in der Formkette gemäß den Figuren 12 bis 15 zu verwenden.

"MS PAGE BLANK (USPTO)

## Patentansprüche

1. Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordneten sind,  
dadurch gekennzeichnet, daß diese als Formkette (1) mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und die Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.
2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß pro Kettenglied (2) eine Aufnahmekavität (3) ausgebildet ist.
3. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmekavität (3) zumindest zwei Wände (5, 6) aufweist, von denen eine Wand (5) fest und die gegenüberliegende Wand (6) federnd ausgebildet ist.
4. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einem in Einschubrichtung der Kleinbauteile (4) verlaufendem Mittelsteg (8) mit seitlich abgehenden Federarmen (9) besteht.
5. Transportsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Federarme (9) über die volle Höhe der Aufnahmekavität (3) erstrecken und an der Außenseite einen in Richtung Innenseite weisenden Wulst (11) aufweisen.
6. Transportsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die federnde Wand (6) aus einer Außenwand (7) und zwei federnden Armen (28) besteht, wobei die federnden Arme (28) an

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

der Unterseite mit der Außenwand (7) verbunden sind und an ihrem oberen Ende freistehend und federnd ausgebildet sind.

7. Transportsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Außenseite der festen Wand (5) gegenüber der federnden Wand (6) eine Schräge (30) aufweist.

8. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahmekavität (3) als Durchgangsöffnung ausgebildet ist.

9. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) quer zur Einschubrichtung in die Aufnahmekavität (3) schwenkbar sind.

10. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 8,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) um eine Achse (15) senkrecht zur Einschubrichtung in die Aufnahmekavität schwenkbar sind.

11. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
25 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Kettenglieder (2) über zwei Achsen (15a, 15b) verbunden sind, welche aufeinander senkrecht stehen.

12. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 oder 11,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß  
jedes Kettenglied (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme (12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden Seite einen Mittelarm (16) mit einer Bohrung (17) zur Aufnahme der Achse (15) aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## 13

13. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (2) aus Kunststoffspritzguß hergestellt sind.

5

14. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a, 15b) aus Metall sind.

10 15. Transportsystem nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (15, 15a) seitlich über die Seitenarme (12, 13; 12a, 13a) überstehen.

15 16. Transportsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an den Seiten der Aufnahmekavitäten (3), welche in Kettenlängsrichtung verlaufen beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge (21, 22) ausgebildet sind, welche die Breite  
20 des Durchmessers der Achse (15, 15a) aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der Achse (15, 15a) angeordnet sind.

17. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
25 die Kettenglieder (2) auf der einen Seite zwei Seitenarme (12, 13) mit Bohrungen (14) und auf der gegenüberliegenden Seite zwei Seitenarme (25, 26) mit Achsvorsprüngen (27) aufweisen, wobei beim Zusammenstecken der Glieder (2) die Achsvorsprünge (27) in die Bohrungen (14) einrasten.

30

18. Transportsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe der Aufnahmekavität (3) zumindest der Höhe der aufzunehmenden Bauteile (4) entspricht.

35

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Formkette (1) Kettenglieder (2) mit unterschiedliche Auf-  
nahmekavitäten (3) für unterschiedliche Bauteile bzw. Bau-  
5 teilstufen aufweist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zusammenfassung

Transportsystem für Kleinbauteile

- 5 Die Erfindung betrifft ein Transportsystem für Kleinbauteile (4), insbesondere von elektrischen Bauteilen, in welchem diese in Reihe angeordnet sind. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Formkette (1), welche mit einer beliebigen Anzahl von Kettengliedern (2) ausgebildet ist und in welcher die
- 10 Kleinbauteile (4) in den Kettengliedern (2) aufgenommen sind.

Figur 4

THIS PAGE BLANK (CSTO)

FIG 1

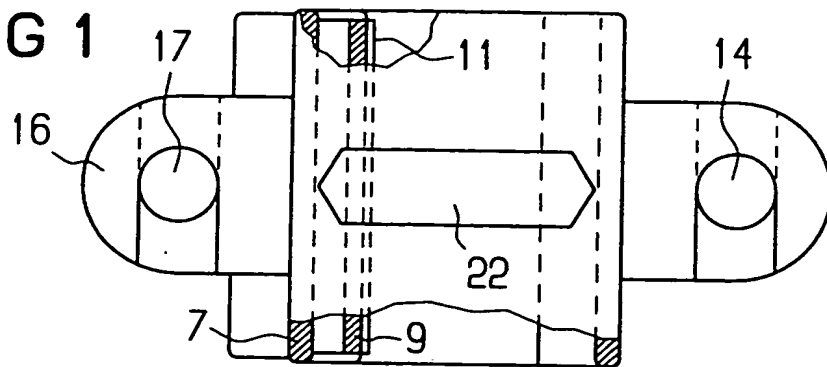


FIG 2

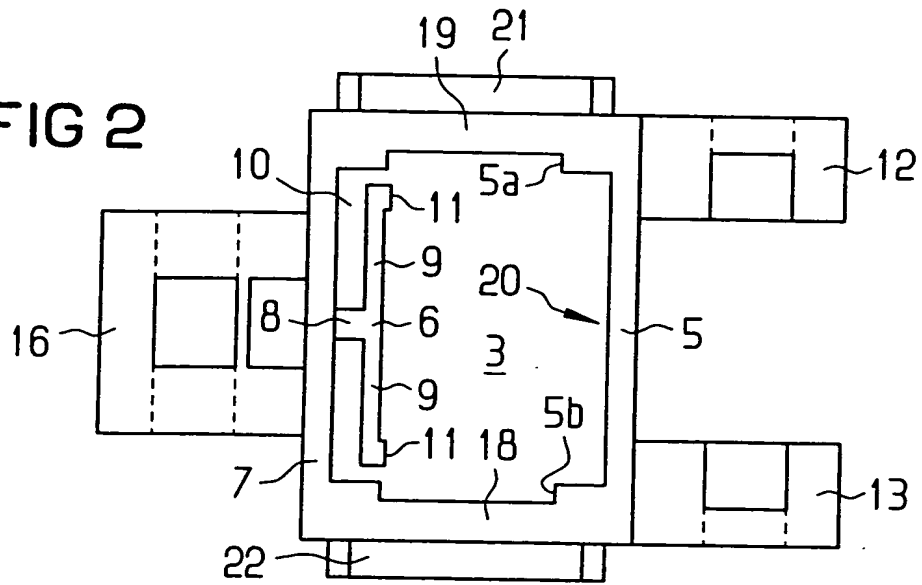
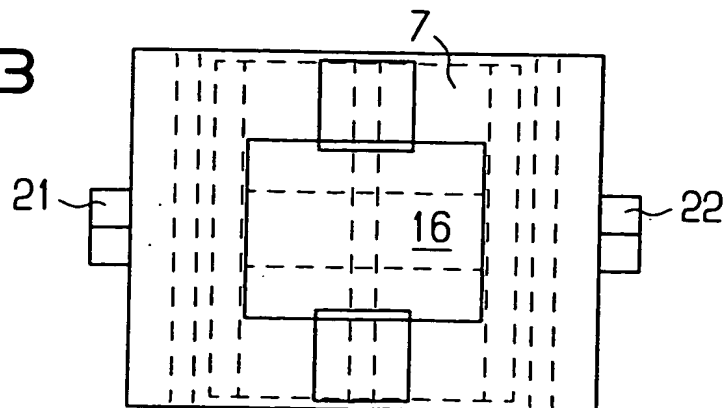
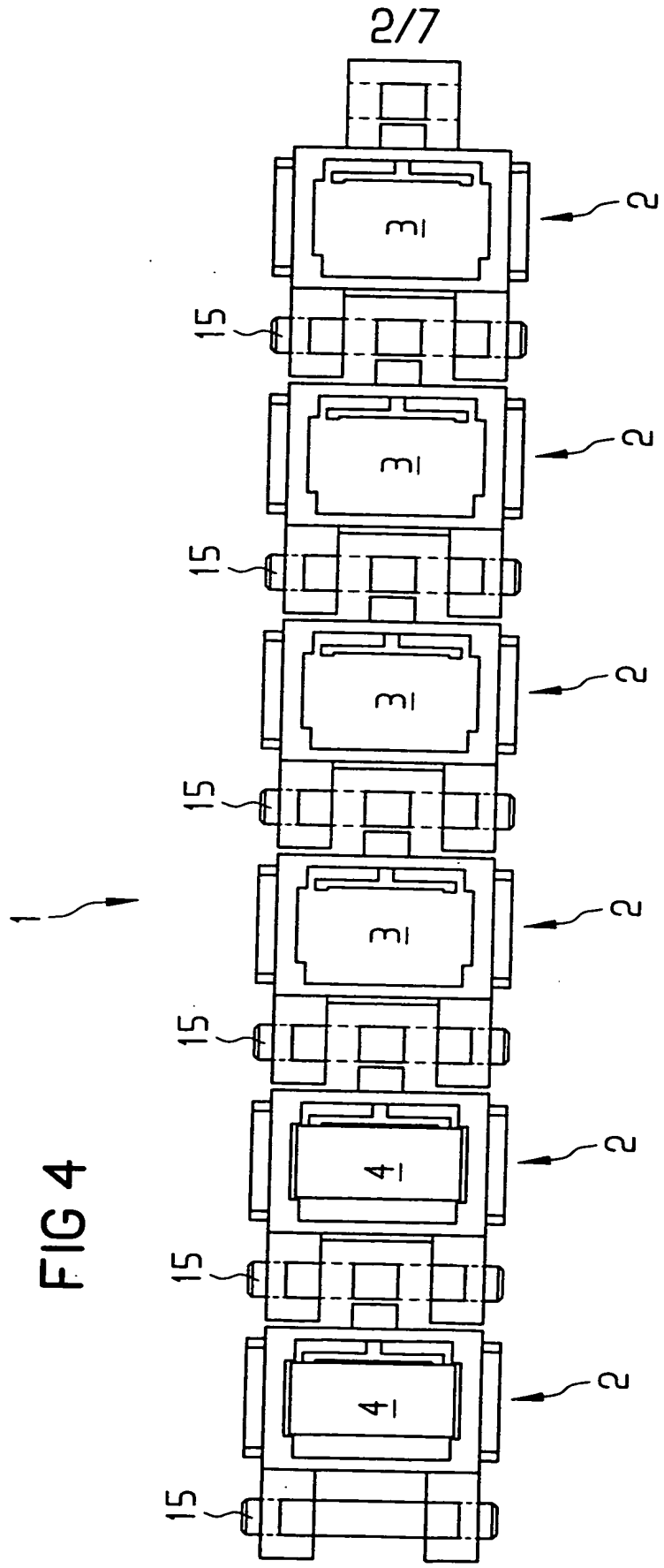


FIG 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG 4



THIS PAGE BLANK (13970)



FIG 5

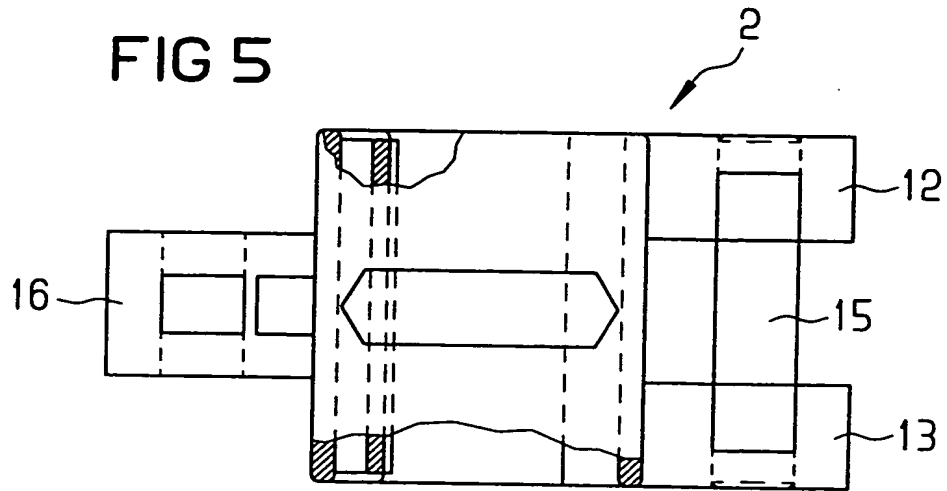
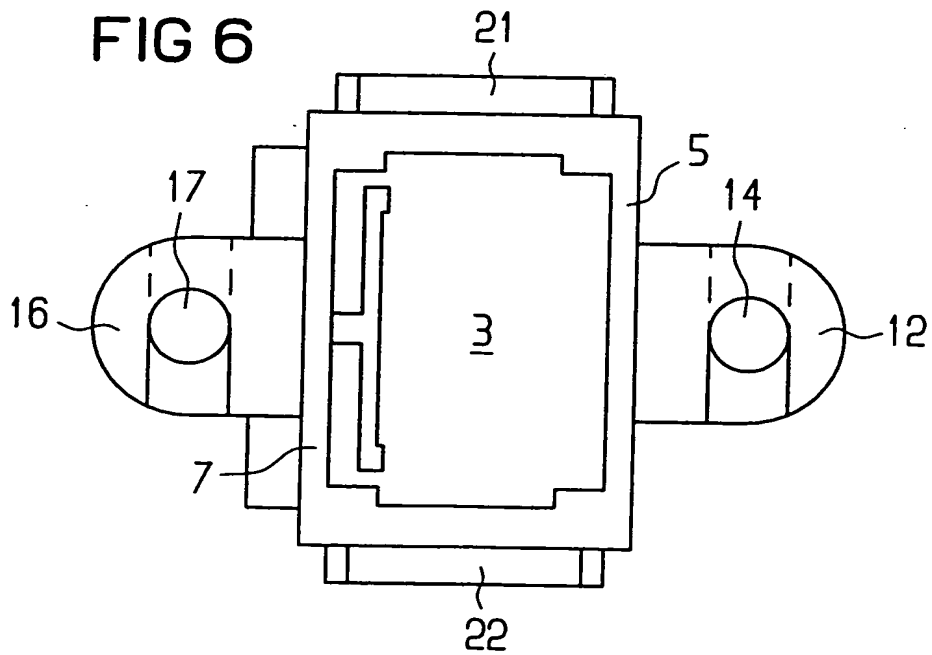


FIG 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG 7

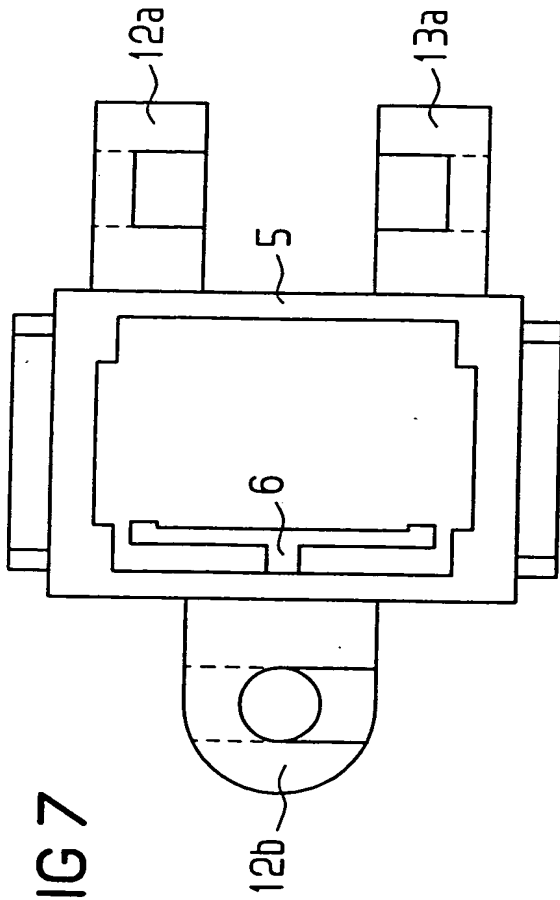


FIG 9

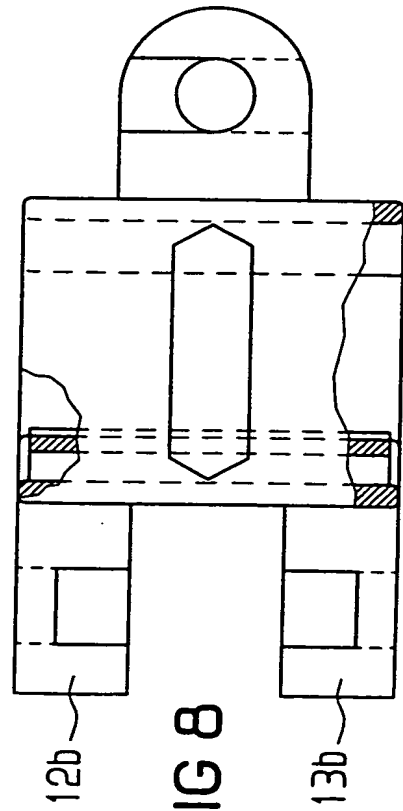
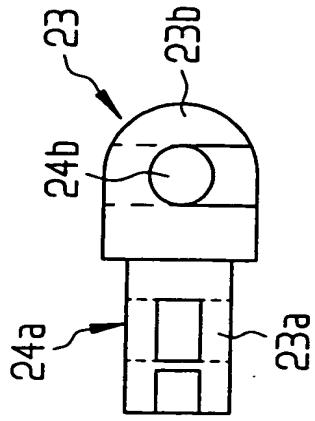
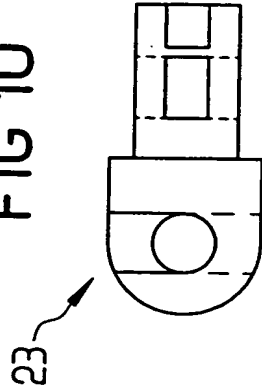
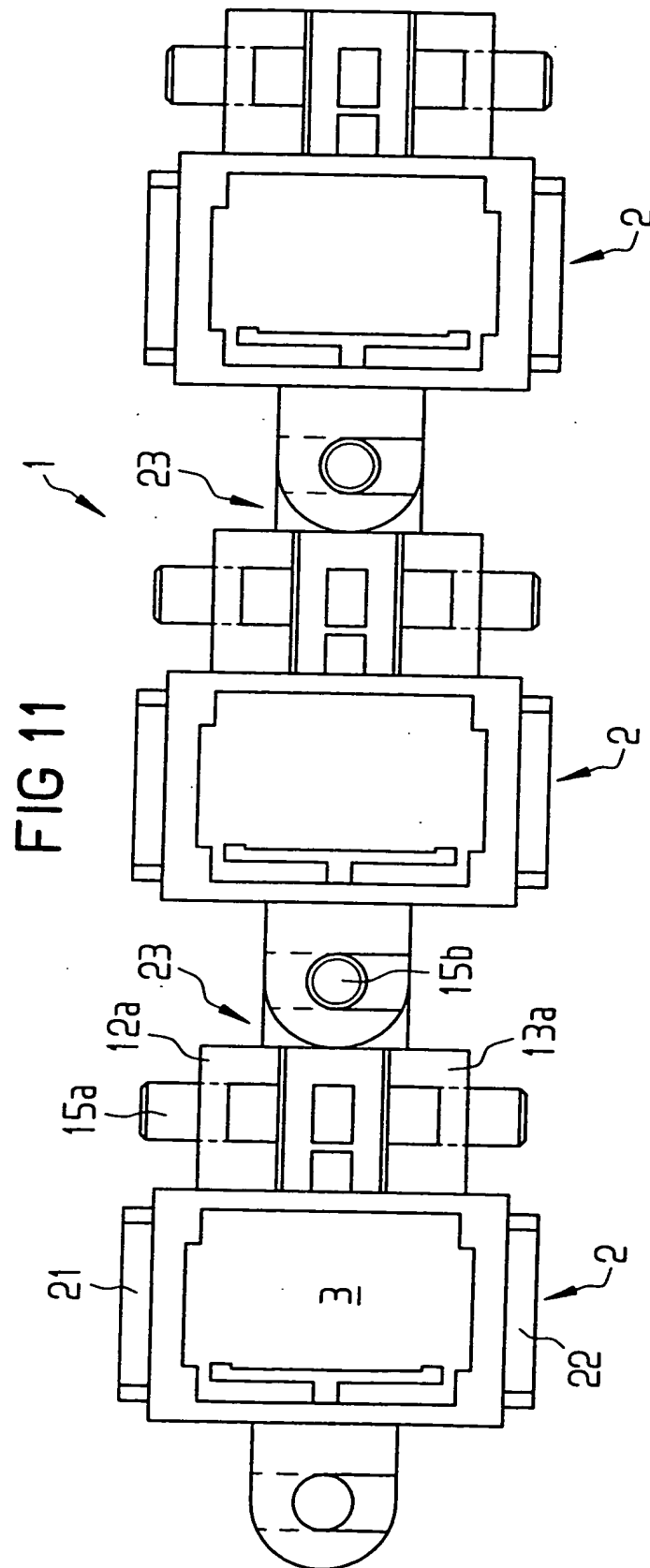


FIG 10



THIS PAGE BLANK (CSTC)



THIS PAGE BLANK (LEFT)

FIG 12

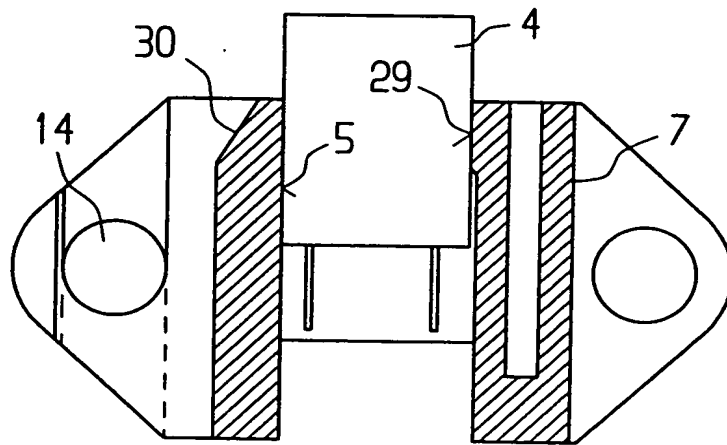
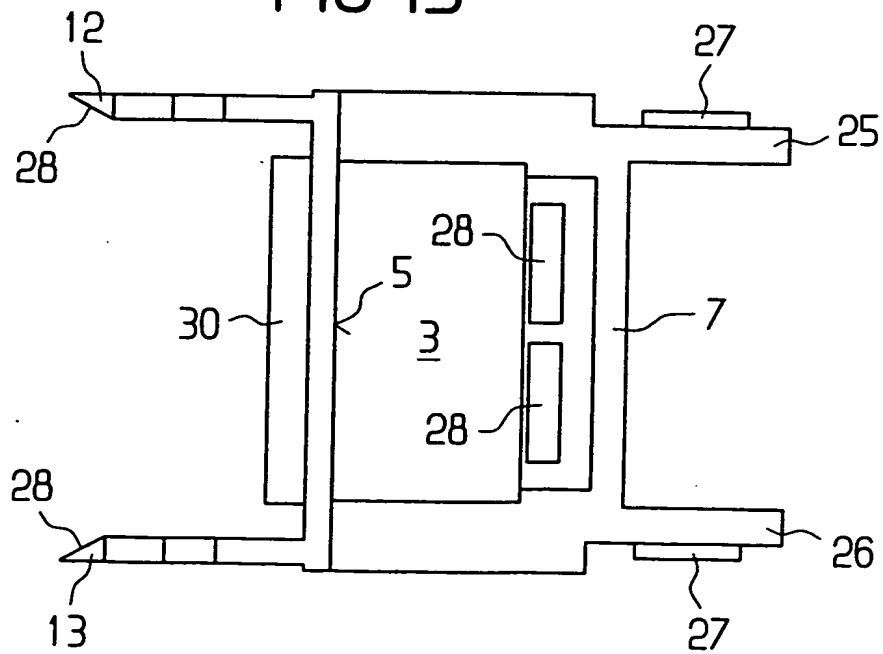


FIG 13



PAGE BLANK (USPTO)



FIG 14

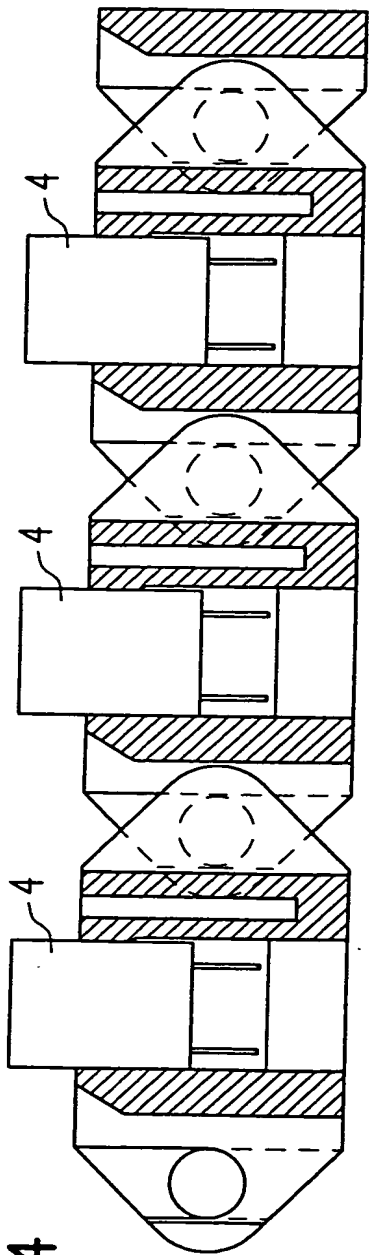
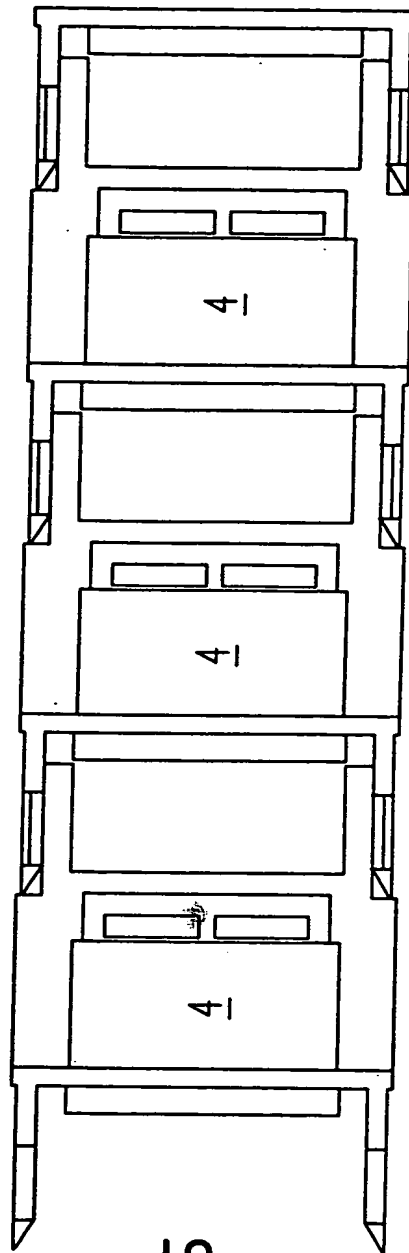


FIG 15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98P5877P</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 03812</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/12/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>04/12/1998</b>
Anmelder <b>TYCO ELECTRONICS LOGISTICS AG</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 5 Blätter.

☐ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 4

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
1-7, 9, 10, 12-14, 17-19

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

1. Ansprüche: 3 bis 7 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2), 9, 10, 12 bis 14 und 17 bis 19.

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET IST und wobei, nach Anspruch 3, die Aufnahmekavität zumindest zwei Wände aufweist, von denen eine Wand fest und die gegenüberliegende Wand federnd ausgebildet ist.

- 1.1. Ansprüche: 9, 10 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2), 12, 14

Ein Transportsystem nach Anspruch 9, 10, 12 oder 14.

- 1.2. Anspruch : 13 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 13.

- 1.3. Anspruch : 17 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 17.

- 1.4. Anspruch : 18 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 18.

- 1.5. Anspruch : 19 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)  
Ein Transportsystem nach Anspruch 19.

2. Anspruch : 8 (in Abhängigkeit vom Anspruch 2)

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET IST und wobei, nach Anspruch 8, die Aufnahmekavität als durchgangsöffnung ausgebildet ist.

3. Anspruch : 11 (in Abhängigkeit vom Anspruch 1)

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 11, die die Kettenglieder über zwei Achsen verbunden sind, welche aufeinander senkrecht stehen.

4. Ansprüche: 15 (in Abhängigkeit von den Ansprüchen 12, 9 und 2)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET IST wobei, nach Anspruch 9, DIE KETTENGLIEDER UM EINE ACHSE QUER ZUR EINSCHUBRICHTUNG IN DIE AUFNAHMEKAVITÄT SCHWENKBAR SIND wobei, nach Anspruch 12, JEDES KETTENGLIED AUF DER EINEN SEITE ZWEI SEITENARME MIT BOHRUNGEN UND AUF DER GEGENÜBERLIEGENDEN SEITE EINEN MITTELARM MIT EINER BOHRUNG ZUR AUFNAHME DER ACHSE AUFWEIST und wobei, nach Anspruch 15, die Achsen seitlich über die Seitenarme überstehen.

5. Anspruch : 16 (in Abhängigkeit von den Ansprüchen 9 und 2)

ALS FORMKETTE MIT EINER BELIEBIGEN ANZAHL VON KETTENGLIEDERN AUSGEBILDETES TRANSPORTSYSTEM MIT AUFNAHME VON ZU TRANSPORTIERENDEN TEILEN IN DEN KETTENGLIEDERN, wobei, nach Anspruch 2, EINE AUFNAHMEKAVITÄT PRO KETTENGLIED AUSGEBILDET IST wobei, nach Anspruch 9, DIE KETTENGLIEDER UM EINE ACHSE QUER ZUR EINSCHUBRICHTUNG IN DIE AUFNAHMEKAVITÄT SCHWENKBAR SIND und wobei, nach Anspruch 16, an den Seiten der Aufnahmekavitäten, welche in Kettenlängsrichtung verlaufen beidseitig in Längsrichtung verlaufende Vorsprünge ausgebildet sind, welche die Breite des Durchmessers der Achse aufweisen und in ihrer Längsrichtung auf Höhe der Achse angeordnet sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B65G17/32 B65G17/40 H05K13/00 B65D73/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

# B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B65G H05K B65D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

# C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 570 128 A (GOLD IND CO LTD) 18. November 1993 (1993-11-18)  Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 6 Spalte 4, Zeile 8 - Zeile 24 Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 7 Spalte 7, Zeile 35 - Zeile 40 Spalte 10, Zeile 36 - Zeile 39; Abbildungen 4,6,7,9-11 ---	1,2,9, 10, 12-14, 17-19
X	EP 0 660 655 A (GOLD IND CO LTD) 28. Juni 1995 (1995-06-28)  Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 18; Abbildungen 1-4 -----	1-3,9, 10,13, 17,18

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. März 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23.06.00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sundqvist, S

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0570128 A	18-11-1993	JP 2603581 B	23-04-1997
		JP 8156971 A	18-06-1996
		JP 1983549 C	25-10-1995
		JP 6191554 A	12-07-1994
		JP 7010704 B	08-02-1995
		JP 2047438 C	25-04-1996
		JP 6191575 A	12-07-1994
		JP 7067953 B	26-07-1995
		JP 2047439 C	25-04-1996
		JP 6191576 A	12-07-1994
		JP 7071985 B	02-08-1995
		JP 2047440 C	25-04-1996
		JP 6191577 A	12-07-1994
		JP 7071986 B	02-08-1995
		DE 69303230 D	25-07-1996
		US 5333733 A	02-08-1994
EP 0660655 A	28-06-1995	JP 7187227 A	25-07-1995
		JP 8015914 B	21-02-1996
		JP 8072972 A	19-03-1996
		DE 69408293 D	05-03-1998
		US 5526936 A	18-06-1996

TWIG PAGE BLANK (USPTO)



⑪ Publication number : **0 570 128 A1**

⑫

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**

**(21) Application number : 93303289.8**

**(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: H05K 13/00**

**(22) Date of filing : 27.04.93**

**(30) Priority : 13.05.92 JP 148231/92**  
**25.12.92 JP 358444/92**  
**25.12.92 JP 358445/92**  
**25.12.92 JP 358446/92**  
**25.12.92 JP 358447/92**

④3 Date of publication of application :  
18.11.93 Bulletin 93/46

**(84) Designated Contracting States :**  
**DE FR GB**

(71) Applicant : GOLD INDUSTRIES Co. Ltd.  
6-28, 4-chome, Wakae-higashi-cho  
Higashi-osaka-shi, Osaka-fu (JP)

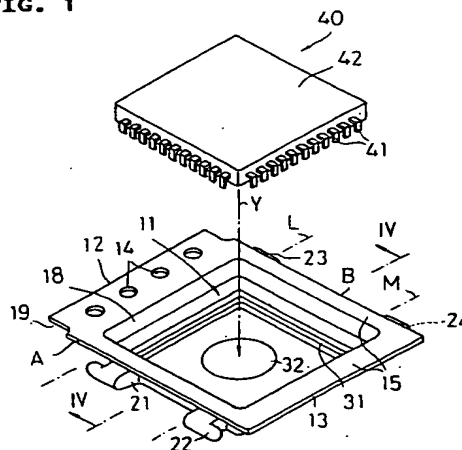
⑦2 Inventor : Murata, Kentaro  
39, Mizukoshi 6-chome  
Yao-shi, Osaka-fu (JP)

**74 Representative : Hillier, Peter  
Reginald W. Barker & Co., 13, Charterhouse  
Square  
London, EC1M 6BA (GB)**

**(54) A linked container for transporting precision devices.**

(57) A linked flexible band-like container for transporting precision devices has a series of recesses (11) for receiving the devices, and a row of small portions (14) at regular intervals along its lateral side(s) (12, 13) and engageable with driving lugs of a stepping driver. The container is composed of a row of repeating plastics units (10) of the same dimension in the longitudinal direction, each unit defines at least one recess (11) and has transverse sides "A" and "B". Each of junctions between these sides is a hinge (22,24; 51,52; 22e,24e,57) which allows the adjacent sides to rotate relative to and in parallel with each other, due to a distance from the junction to the closest aperture on one unit is the same as that to the closest aperture on the next unit. The container having the rigid units can be bent without causing any curvature to remain after it is stretched.

**FIG. 1**



## BACKGROUND OF THE INVENTION

### 1. Field of the Invention

The present invention relates to a linked container for transporting the precision devices such as the IC chips, the various electronic devices ( for example, connectors, switches, transmitters and the like ) and the comparatively small precision parts incorporated in precision machines ( herein inclusively referred to as "IC chips" ), wherein the IC chips take their individual and discrete places within the container.

### 2. Description of Prior Art

The important or principal electronic circuits are delivered nowadays in the form of the so-called "chip" in order to improve their operation reliability as well as the efficiency of assembly plants. Thus, the preliminary and/or final assembly lines are supplied with the IC chips which are arrayed in a considerably large transporting container, which has a plurality of chip-holding recesses forming longitudinal and transverse rows. Generally, a robot hand or the like equipped beside one side of a transporting route supplies the IC chips one by one from the large container to the assembly line. Therefore, the robot hand must reciprocate a long distance in order to pick up the IC chip positioned near the other side of the transporting route. Consequently, an average waiting time for the assembly line to receive the individual IC chips becomes long to thereby lower the production efficiency. Further, the robot hand must change its position every time when it picks up the IC chips. In the event that the robot hand fails to grip any IC chip at its correct portion, the IC chip would be broken and the assembly line would be disturbed seriously. In order to avoid such an incident, the position control of robot hand should be so accurate as undesirably raising the control system cost.

It has been already proposed in this industrial field to employ a band-shaped container which comprises a single row of recesses each holding one IC chip. This container advances in an intermittent manner, and a robot hand reciprocates a short distance between the transportation route and the assembly line. The container, which typically is an injection-molded plastics band, has walls of a thickness sufficient to protect the IC chips. As shown in Fig. 16, a bottom defining each recess "f" in the row has a round hole "e" for insertion of an ejector. Small apertures "g" formed along one side of the band are for engagement with a sprocket wheel. This band, wound on a reel in use, has however proved somewhat problematic in a certain point. The phantom lines "C" in Fig. 16 indicate an inevitable curvature remaining in the band unwound from the reel. In other words, the unwound band cannot take again its absolutely straight

position indicated by the solid lines "D". The curled band will cause a misoperation of the robot hand which must exactly pick up the IC chips one by one. If the recess walls were rendered as thin as possible to eliminate such a drawback, then another problem would arise that the band becomes so fragile and are broken when handled, thus failing to afford a sufficient protection to the band. A damaged transporting band will also hinder the IC chips from being picked up in an accurate manner. Another disadvantage inherent in the prior art containers ( here called "trays" ) is that they occupy much space for storage and handling, and require much labor for replacement of some unit trays with new ones. In addition, it is not necessarily easy to supply the unit trays in any desirable linked form. Further, the trays for the IC chips of some kinds have to withstand a necessary baking treatment, thereby raising the manufacture cost of the trays.

## SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the present invention, which was made to eliminate the drawbacks in the prior art container for transporting precision devices arranged therein in longitudinal and transverse rows or in a single longitudinal row, is therefore to provide a linked container composed of a plurality of repeating units of the substantially same shape like a chain widely used in the machinery, wherein the repeating units have recesses to respectively receive the IC chips or the like and are connected one to another to form an endless band. Another object of the invention is to provide a linked container composed of the repeating units each having a recess for stably holding therein each IC chip, wherein each unit comprises connected arms outwardly extending from its opposite sides to link the units capable of flexing relative to one another, so that they can more easily be wound on a reel without causing any curvature to remain in the band unwound therefrom. Still another object is to provide a linked container which is free from the disadvantages in the prior art trays, and can withstand the baking treatment together with the IC chips held therein, thus enabling the baked trays to be recycled.

A linked container, which is provided herein for transporting precision devices and constructed in such a manner as to achieve the objects, does characteristically comprise a flexible band having: series of recesses (11) arranged along the band for receiving transported articles; and a row of small apertures (14) along at least one of opposite sides (12, 13) of the band, with the apertures (14) being arranged at regular intervals along the full length of the band, and engageable with and disengageable from driving lugs of a stepping driver; the flexible band being a row of repeating plastics units (10) which are of the same dimension at least in the longitudinal direction of the



band; each unit (10) defining at least one recess (11) and having opposite transverse sides "A" and "B", the band further comprising junctions each formed between the side "A" of one unit (10) and the side "B" of the next unit; and, the junction being a hinge (22,24; 51,52; 22e,24e,57) which allows the juxtaposed adjacent sides "A" and "B" to rotate relative to and in parallel with each other, wherein a distance from the junction to the aperture (14) closest thereto on one unit (10) is the same as another distance from this junction to the other aperture (14) similarly closest thereto on the next unit.

It is desirable that if each recess and outer walls surrounding it are shaped square or rectangular, one of the sides "A" of one unit is kept along its full length close to the full length of the other side "B" of the next unit, whether they are bent or stretched. It is noted however that depth, configuration and/or dimension in plan view of the recess formed generally centrally of each unit does depend on the shape and dimension of the articles such as IC chips which are to be received in the recess. In one example, the recess is about 15 mm square and 3 mm deep, and its surrounding walls excluding any arm which may extend therefrom have a dimension of 24 mm x 20 mm.

The recess need not be square or rectangular in plan view, but may be elliptic or polygonal. In any case, it is an important feature in the present invention that the hinge is interposed between two adjacent repeating units each formed with the recess so that they can be bent and stretched freely and readily. Typically, such a hinge comprises, for each side of the unit, a pair of two arms extending in opposite directions along two parallel lines perpendicular to the sides facing one another. A small protrusion is formed near and integral with an end of each arm from the one side, so as to protrude transversely in parallel therewith. Correspondingly, a transverse opening is provided near and integral with an end of each arm from the other side, so that each protrusion mates with the corresponding opening. Two small protrusions may be disposed in the same direction, or alternatively in opposite directions.

In another example of the hinge, an annular groove is formed around each transverse protrusion which is a short rod in parallel with one side of the unit, and each arm extending from the other side has a lower portion formed with a cutout. An inner region of this cutout is fitted on the grooved protrusion to be rotatable relative thereto, while an outer region continued from the inner region however being slightly narrower than it. In still another example, a spherical protrusion is formed at the end of each arm from one side of the unit, and an upwardly opened cavity is formed in a cubic end of each of other arms from the other side. This cavity is defined by a vertical outer region or slit of a width slightly larger than the diameter of the former arms. The slit is continued to an in-

ner region of a width slightly smaller than the diameter of the spherical protrusion, and has an enlarged, generally spherical space formed at a middle height of the inner region. The enlarged space is of such a dimension as permitting the protrusion to fit therein, thereby constructing a kind of ball joint.

In a further example of the hinge, two arms extend from one of the adjacent sides facing one another, along two lines perpendicular to the sides. At least one arm extend from the other side, likewise along the lines, wherein transverse openings penetrate end portions of those arms and are in alignment with one another to receive therethrough a pin. In a still further example, tabs outwardly protrude from and integral with the opposite sides of each unit so as to extend in parallel with a plane including the facing sides. A straight crease or fold intervenes each side and the tab extending therefrom, and these tabs belonging to the adjacent units are overlaid and fixedly adjoined one to another. It is noted here that each unit may have two or more recesses which are arranged to provide one or more rows between and along the sides "A" and "B".

The apertures, for example round apertures, engaging with the driver of the transporting mechanism may be arranged to form a single row along one of lateral sides of the band, or to form two rows along the respective sides. In an example of the arrangement, the round apertures are disposed at regular intervals, that is at a given pitch, in an intermediate region between the transverse sides. A cutout corresponding to a half of the aperture is formed at each corner where the transverse side intersects the lateral side. Thus, two cutouts can constitute a single recessed region of a width equal to the diameter of said aperture when the adjacent transverse sides are juxtaposed, whereby the pitch of the apertures is not disturbed between the neighboring units. Alternatively, any cutout may not be formed through the abutting sides, but the distance from each transverse side to the nearest aperture may be half a distance between two apertures, thereby also avoiding any irregularity in the aperture pitch. All the apertures engaging with the sprocket or other stepping drive may not be circular holes but may be cutouts extending inwardly from the lateral sides, or any small lugs protruding upwardly, downwardly or outwardly from said lateral sides.

A hole may be formed through the central bottom portion of each recess so that the IC chip can be ejected by an ejector pin upon arrival at destination. Those central holes may preferably be bigger than the side apertures as allowing a thick ejector pin to gently push the IC chip.

In a case wherein the IC chip has an ear-shaped protrusion extending sideways, the recess bottom may be formed with a pair of finger-shaped lugs which hold therebetween such a protrusion. An additional hole, which will function similarly to the central

hole, may penetrate the region of recess bottom between said lugs.

The linked container constructed as above comprises a number of the repeating units which can be mass-produced by the injection molding of a suitable plastics. Every unit can be connected to the next one, by forcibly clicking the small protrusions at the arm ends at the transverse side "A" into the apertures at the other arm ends at the other side "B". This operation to form the hinge at junction between two units will be repeated many times to provide the container of a given length.

The linked container provided herein will operate in the same manner as the prior art containers, but much more smoothly when wound on and unwound from a reel, by virtue of the chain-like hinge which facilitate the bending and stretching between the adjacent units. Such a hinge is effective also to prevent any curvature from remaining in the stretched container. The container, whose chain length may previously be adjusted, can be heat treated in a baking oven for the processing of IC chips in the container.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Embodiments of the present invention are illustrated in the drawings, in which:

Fig. 1 is a perspective view showing a repeating unit constructing a linked container in a first embodiment, together with an article to be received therein;

Fig. 2 is a plan view showing the linked container which comprises the units connected one to another;

Fig. 3 is front elevation showing in part the container and illustrating its portion where the units are bent;

Fig. 4 is a cross section taken along the line IV - IV in Fig. 1;

Fig. 5 is a front elevation showing, on a reduced scale, the container in use;

Fig. 6 is a plan view showing a repeating unit forming a linked container in a second embodiment;

Fig. 7 is a cross section taken along the line VII - VII in Fig. 6;

Fig. 8 is another cross section taken along the line VIII - VIII in Fig. 6;

Fig. 8A(a) is a perspective view showing in part a third embodiment;

Fig. 8A(b) is a cross section of the part in the third embodiment;

Fig. 8B(a) is a perspective view showing in part a fourth embodiment;

Fig. 8B(b) is a cross section of the part in the fourth embodiment;

Fig. 9 is a perspective view showing in part a repeating unit forming a linked container in a fifth

embodiment, together with the article to be received therein;

Fig. 10 is a perspective view also showing in part a repeating unit forming a linked container in a sixth embodiment;

Fig. 11 is a plan view schematically showing the part in the sixth embodiment;

Fig. 12 is a perspective view also showing in part a repeating unit forming a linked container in a seventh embodiment;

Fig. 13 is another perspective view showing in part a modification of the seventh embodiment;

Fig. 14 is a perspective view showing in part a repeating unit forming a linked container in a eighth embodiment, together with the article to be received therein;

Fig. 15 is another perspective view showing in part a modification of the eighth embodiment; and

Fig. 16 is a perspective view showing a prior art container.

#### THE PREFERRED EMBODIMENTS

Some embodiments will now be described referring to the drawings. A linked container for transporting precision devices, which is shown in Figs. 1 to 5, is provided in accordance with a first embodiment. This container is produced by injection molding a polystyrol resin, and assumes a band as shown in Fig. 2, wherein it comprises a row of recesses 11 each for receiving an IC chip (i.e., a small-sized integrated circuit formed on a wafer) as an example of the articles to be transported. The stepping driver's lugs (not shown) in a transportation system are adapted to engage with a plurality of apertures 14 arranged along one lateral side 12 of the band at regular intervals over its full length.

Fig. 1 shows that the linked container provided herein does characteristically comprise repeating units 10 each having the recess 11 formed centrally thereof. The recess 11 is a concave portion which is surrounded by a peripheral flange 15 having a width of 2 - 4 mm, and recessed downwardly in the drawings. Each unit 10 has transverse sides "A" and "B" opposite one to another, and walls 16 and 17 under the flange 15. Two pairs of arms 21 and 21, and 23 and 23, are integral with the walls 16 and 17, respectively, and extend outwardly along the imaginary lines "L" and "M" perpendicular to the transverse sides. Those arms construct junctions of the hinge type between two adjacent units 10 and 10, as will be detailed later.

A short columnar protrusion 22 is formed integral with the end portion of each arm 21 from one side "A", and those protrusions have their extremity rounded and extend outwardly in opposite directions. Correspondingly, a transverse opening 24 is formed

through the end portion of each of the other arms 23 from the other side "B". The respective protrusions 22 can click in an elastic manner into the openings 24. The diameter of such protrusions and openings in this embodiment is about 1.2 mm. The protrusions 22 thus clicked into the openings 24 build the hinge for connecting the adjacent units, so that the arms 21 are bendable and stretchable relative to the mating arms 23.

A distance between the axes of the protrusion 22 and opening 24 disposed near one lateral side 12 is equal to the distance between the other axes of those protrusion and opening near the other lateral side 13. This feature ensures the free bending of the band at its portion between the adjacent units 10 and 10 as shown in Figs. 3 and 5. A cutout 19 in Fig. 1 is formed at the unit's corner where the transverse side "A" or "B" intersect the lateral side 12 or 13. Two adjacent cutouts 19 are shaped complementary with one another to provide a slot which functions as if it were one of the side apertures 14. In other words, such a configuration of cutouts at the junction between the adjacent units is also effective to drive the container to advance forwards.

The linked container described above will be used in the following manner as shown in Figs. 1, 4 and 5. The articles carried by the container in this embodiment are, for example, a number of square IC chips 40. Each IC chip has a plurality of input-output pins 41 protruding from each side. Those chips will be inserted into the recesses 11 as indicated by the phantom line "Y" in Fig. 1, wherein the bent ends of the pins 41 will bear against the inner surfaces of the walls 16 and 17. The body 42 of each chip will closely fit in a low compartment defined by low ridges 31 formed upright from the bottom 30 of recess and along the four sides thereof. After insertion, a protective film 33 will cover each recess and be adhered to the peripheral flange 15. This film protects the received article from any dust and also from unintentional slippage out of the recess 11 while this container is transported or handled. The linked container carrying the chips will be bent at junctions between the units as shown at "R" in Fig. 3 when wound on a reel (not shown) in a manner shown in Fig. 5. Such a reel will be delivered to any desired station on the assembly line or any processing line. The linked container will be pulled off the reel as indicated by "T" at said station so that the units successively advances onto a common flat plane as indicated by "S". At a given location on the place, an ejector pin will be thrust through the round hole 32 of the bottom 30 so as to unload the chip out of the recess 11. A robot arm disposed near the given location will thus pick up the chip and move it onto any desired location on the assembly line. In other words, the precision devices such as IC chips in the recesses each sealed with a cover tape (i.e., protective film) are supplied to a

"surface mounting machine", and this machine ejects with its pin the devices and subsequently positions them one by one to the designed portions on a circuit board.

The container in a second embodiment shown in Figs. 6 to 8 comprises rectangular recesses 11 and two rows of apertures 14 arranged along both the lateral sides 12 and 13, with the apertures being engageable with sprockets or the like. This container is also different from that in the first embodiment in the following points. Since the chip as an example of the article accommodated in each recess has a round body 42 and ears 43 and 44, the low ridges 31 (gripping the chip body in the first embodiment) are replaced with pairs of parallel fingers 34 or oblique fingers 35 which grip the ears. Bumps 36 are formed at upper ends of at least one pair of fingers 34 so as to face one another, so that the ear will be retained between the fingers and the bottom 30, thus preventing the chip from slipping off the recess 11. In this manner, the devices such as IC chips are secured by the ears to the bottoms of recesses 11 (i.e., "pockets") of the repeating units 10.

The flanges 15 in both the first and second embodiments is about 0.4 mm thick, but the bottom 30 and the walls 16 and 17 are about 0.7 mm thick. Such thicker bottom and walls, which will not be deformed during the operation of those containers, give a surer protection to the accommodated articles. Further, those containers can be used again if required, though they have generally been thrown away after used one time. It will be understood that the number of the repeating units in the container of the invention may be changed easily when it is recycled.

Upper portions 18 of the four walls 16 and 17 defining each recess 11 in the foregoing embodiments are tapered outwardly towards the flange 15. Those tapered portions render the recesses convenient for putting the articles in and out, and particularly facilitate the loading of the precision devices in the taping process. In a third embodiment shown in Fig. 8A, an annular groove 22a is formed around each transverse protrusion 22 of each arm 21 extending from one transverse side. Each arm 23 from the other side has a lower portion formed with a downwardly opened cutout 24. An inner region 24b of this cutout is fitted in the groove 22a to be rotatable relative thereto, with an outer region 24c continued from the inner region however being slightly narrower than it. Therefore, the latter arm 23 can be forced, as indicated by the arrow "P" in Fig. 8A(a), to click into engagement with the former arm so that the repeating units 10 made of an elastic plastics can be readily connected one to another. In a fourth embodiment which is shown in part in Fig. 8B, a spherical protrusion 22 is formed at the end of each arm 21 from one side of the unit, and a cavity is formed in cubic arms 23 from the other side. This cavity is defined by a vertical outer slit 24c

of a width slightly larger than the diameter of the former arm 23. The slit 24c of each arm 23 is continued to an inner region 24b of a width slightly smaller than the diameter of the spherical protrusion 22. This inner region has an enlarged, generally spherical space 24d formed at its middle height and having such a dimension as allowing the protrusion to fit therein. The former arm 21 is to be pressed against the latter arm in a direction indicated by the arrow "P", thereby causing the protrusion 22 to click into the enlarged space 24d so that the repeating units made of the elastic plastics can be readily connected one to another.

In a fifth embodiment shown in Fig. 9, small protrusions 22 extend in the same direction from the end portions of arms 21 which extend from one side "A". The other arms 23 from the other side "B" have their end portions formed with openings 24, and the protrusions 22 are caused to elastically fit therein slidably and rotatively relative thereto. Those protrusions 22 and openings 24 in this embodiment constitute a hinge, and the following unit need be just be caused to slide along the leading unit in order to provide a junction between them at their arms, thus rendering easier the assembly of the band-shaped linked container. It is noted that extremities of the protrusions 22 have a diameter slightly greater than that of the openings 24, though not shown in Fig. 9. Due to this feature, the protrusions will not be removed from the openings if handled in a usual manner.

In a sixth embodiment shown in Fig. 10, two arms 21 extend from one transverse side, and also two arms 23 extend from the other side. Transverse openings 22e and 24e are formed to penetrate end portions of those arms and are in alignment with one another to receive therethrough a pin 57, which similarly constitutes together with the openings a hinge-like junction. As will be seen in Fig. 11, the pin 57 fits very tightly in the openings through the inner arms 21, but loosely in those through the outer arms 23 so as to be rotatable therein. Base portions of the two inner arms may be integral with each other, or alternatively a single arm may take place of the two inner arms. Since the pin is adopted in this embodiment and the joint resembles the well known hinges, not only the operation for manufacturing the band-shaped container is easy, but also it can be bent and stretched very smoothly between its adjacent units.

Fig. 12 shows a seventh embodiment, tabs 51 outwardly protrude from and integral with the opposite sides "A" and "B" of each unit so as to extend in parallel with a plane including the facing sides. A straight crease or fold 52 intervenes each side and the tab extending therefrom, and these tabs 51 and 51 respectively belonging to the adjacent units 10 and 10 are overlaid one on another and fixedly adjoined one to another. Those tabs 51 and crease 52 construct the hinge type junction. The means for adjoin-

ing those tabs may be the spot welding, or the button-hook shown in a modification shown in Fig. 13. In this modification, round button-like lugs 54 are formed on one tab so that they are forced into small holes 55 through the other tab. Since the bottoms of the adjacent units are connected to each other by the tabs in Fig. 13, this band can be wound to have a smaller diameter if the bottoms are laid inside the flange. It is not necessary in the examples shown in Figs. 12 and 13 to form any arm having a transverse opening. Thus, the injection molding of the repeating units is easier in this case, and besides their connection is not difficult.

Fig. 14 shows an eighth embodiment, in which each unit 10 has two recesses 11 and 11 in a row between the transverse sides "A" and "B". In a modification shown in Fig. 15, each unit 10 has eight recesses 11 which are arranged to form two rows each comprising four recesses. In order to prevent such a broader band from advancing obliquely, the driven apertures 14 are formed at regular intervals along each lateral sides of the container. This embodiment is advantageous when the IC chips are considerably small compared with the repeating unit of the container, because a plurality of them can be accommodated in one unit to thereby improve the efficiency in feeding them to an assembly line of precision instruments.

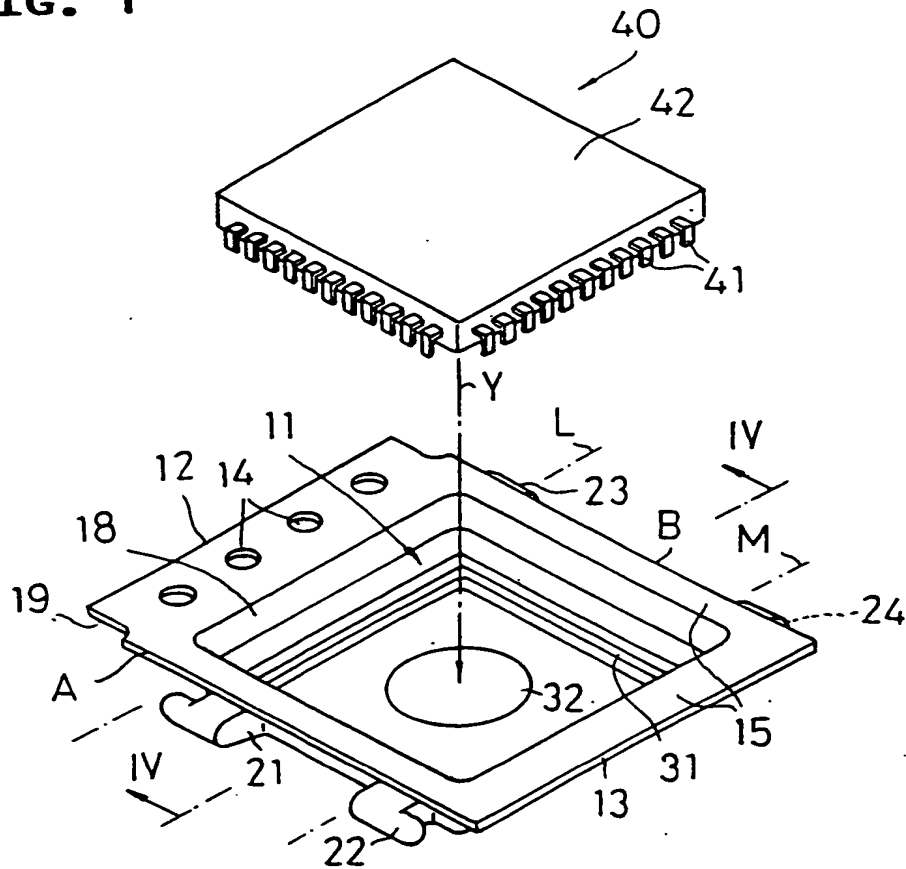
It will be noted that the scope of the present invention is not delimited to the embodiments but may be modified in any manner insofar as the essential features herein will achieve the objects and affords the advantages summarized below. As an example of such modifications, the protrusions of the arms from one transverse side may extend to face one another. The repeating units, especially their chip receiving recesses, may be of any different shapes so long as they have the same length in the longitudinal direction of the container.

In summary, the present invention offers a linked band-like container which is composed of a series of repeating units of a sufficient thickness. There is no fear that any unit is deformed when the container is smoothly wound on or unwound from a reel or the like, and no curvature will remain in the stretched container. Therefore, the container provided herein is most suited as a container for the IC chips or the like which must be handled carefully and positioned accurately after delivered to users and when treated with by them. In other words, may units each having a rigid pocket are connected one to another to form a band which can be stretched without causing any curvature to remain when the thus carried devices are fed to a surface mounting machine operating at high precision.

## Claims

1. A linked container for transporting precision devices, the container comprising:
  - a row of repeating units (10) made of a plastics and shaped to receive transported articles;
  - each unit having along at least one of opposite lateral sides (12, 13) a row of portions (14) arranged at regular intervals, with the portions being engageable with and disengageable from driving lugs of a stepping driver;
  - each unit (10) defining at least one of the recesses (11) and having opposite transverse sides "A" and "B", the container further comprising:
    - junctions each formed between the side "A" of one unit (10) and the side "B" of the next unit; and
    - each junction being a hinge (22,24; 51,52; or 22e,24e, 57) which allows the juxtaposed adjacent sides "A" and "B" to rotate relative to and in parallel with each other.
2. A linked container as defined in claim 1, wherein each repeating unit (10) has fingers (34 and/or 35) protruding within its recess 11.
3. A linked container as defined in claim 1, wherein the hinge between the adjacent units (10) is composed of: two pairs of arms (21, 21) and (23, 23) extending outwardly from each unit and along the imaginary lines "L" and "M" perpendicular to the transverse sides "A" and "B"; a short columnar and transverse protrusion (22) formed integral with the end portion of each arm (21) from one side "A", with those protrusions extending in opposite directions; and a transverse opening (24) formed through the end portion of each of the other arms (23) from the other side "B" so that the respective protrusions (22) click into the respective openings (24).
4. A linked container as defined in claim 1, wherein the hinge between the adjacent units (10) is composed of: an annular groove (22a) formed around a transverse protrusion (22) of each of arms (21) extending from one transverse side "A"; a lower portion of each of other arms (23) from the other side "B", with the lower portion having a downwardly opened cutout (24); and an inner region (24b) of this cutout being fitted in the groove (22a) to be rotatable relative thereto, with an outer region (24c) continued from the inner region and being slightly narrower than it, so that the latter arm (23) clicks into engagement with the former arm.
5. A linked container as defined in claim 1, wherein the hinge between the adjacent units (10) is composed of: a spherical protrusion (22) formed at the end of each of arms (21) from one side "A" of the unit; and a cavity formed in each of cubic arms (23) from the other side "B", with each cavity being defined by a vertical outer slit (24c) of a width slightly larger than the diameter of the former arm (23), wherein the slit (24c) of each arm (23) is continued to an inner region (24b) of a width slightly smaller than the diameter of the spherical protrusion (22), and the inner region has an enlarged and generally spherical space (24d) formed at its middle height and having such a dimension as allowing the protrusion to fit therein.
6. A linked container as defined in claim 1, wherein the hinge between the adjacent units (10) is composed of: two pairs of arms (21, 21) and (23, 23) extending outwardly from each unit and along the imaginary lines "L" and "M" perpendicular to the transverse sides "A" and "B"; a short columnar and transverse protrusion (22) formed integral with the end portion of each arm (21) from one side "A", with those protrusions extending in the same direction; and a transverse opening (24) formed through the end portion of each of the other arms (23) from the other side "B" so that the respective protrusions (22) are caused to click into the respective openings (24).
7. A linked container as defined in claim 1, wherein the hinge between the adjacent units (10) is composed of: two arms (21) extending from one transverse side "A" of the unit; at least one arm (23) extending from the other side "B" of the unit; transverse openings (22e) and (24e) formed to penetrate end portions of those arms and in alignment with one another; and a pin (57) inserted in the aligned openings (22e, 24e).
8. A linked container as defined in claim 1, wherein the hinge between the adjacent units (10) is composed of: tabs (51) outwardly protruding from and integral with the opposite sides "A" and "B" of each unit so as to extend in parallel with a plane including the facing sides; and a straight crease or fold (52) intervening each side and the tab extending therefrom, wherein these tabs (51) respectively belonging to the adjacent units (10) are overlaid one on another and fixedly adjoined one to another.
9. A linked container as defined in any of the claims 1 to 8, wherein each unit 10 has at least two recesses 11 which are arranged to form at least one row between the transverse sides "A" and "B".

**FIG. 1**



**FIG. 2**

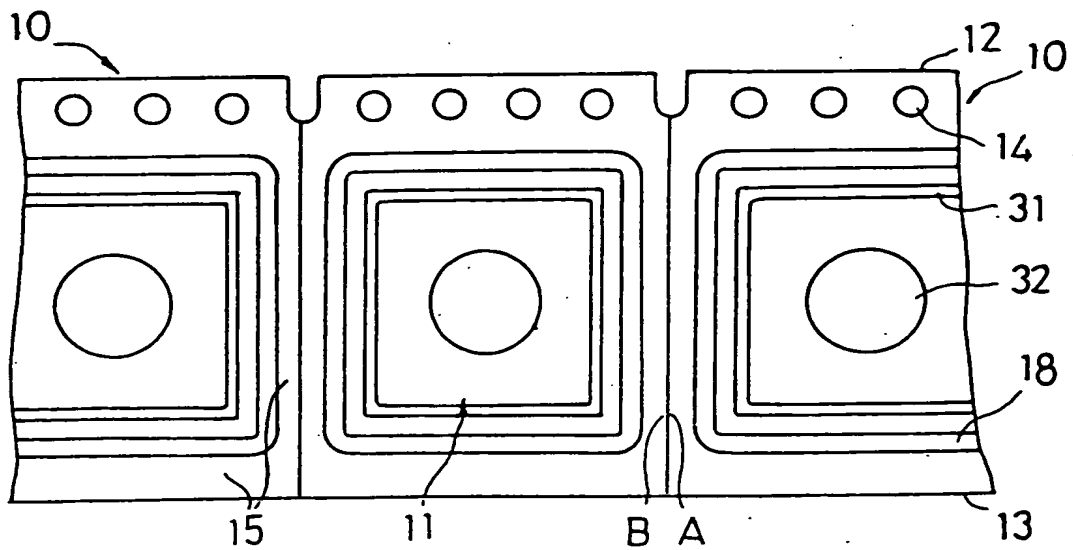


FIG. 3

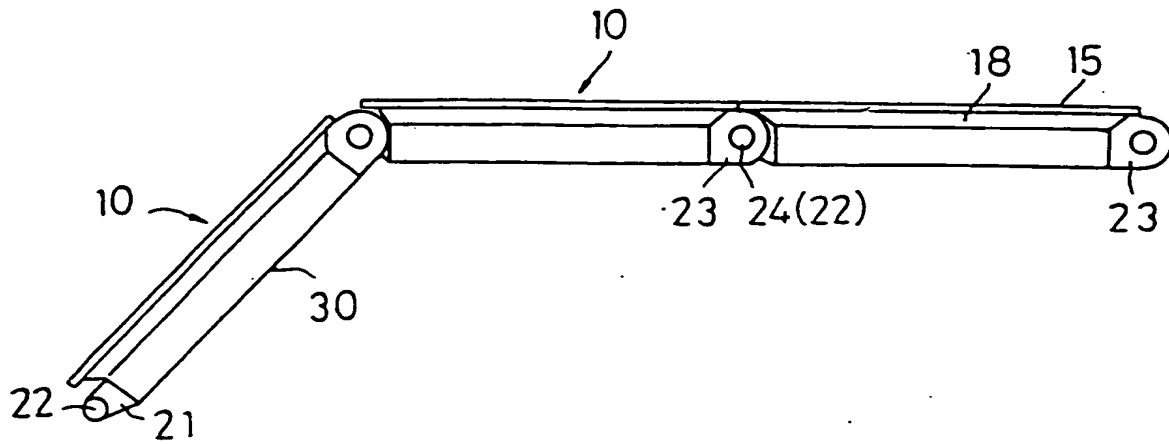


FIG. 4

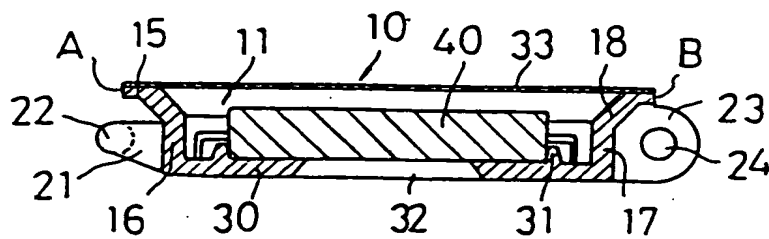


FIG. 5

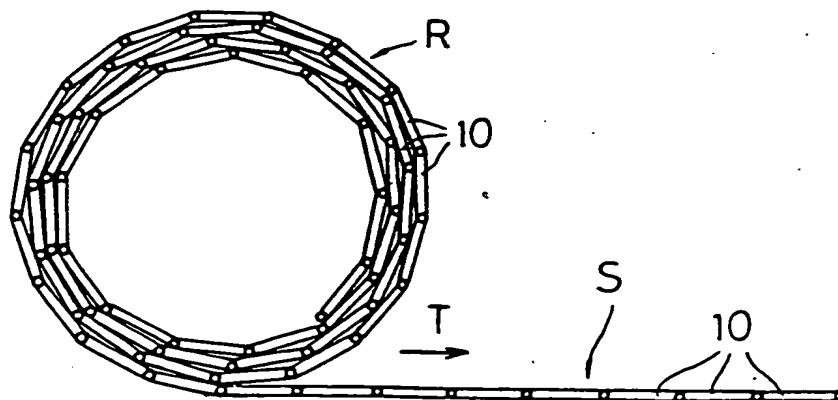


FIG. 6

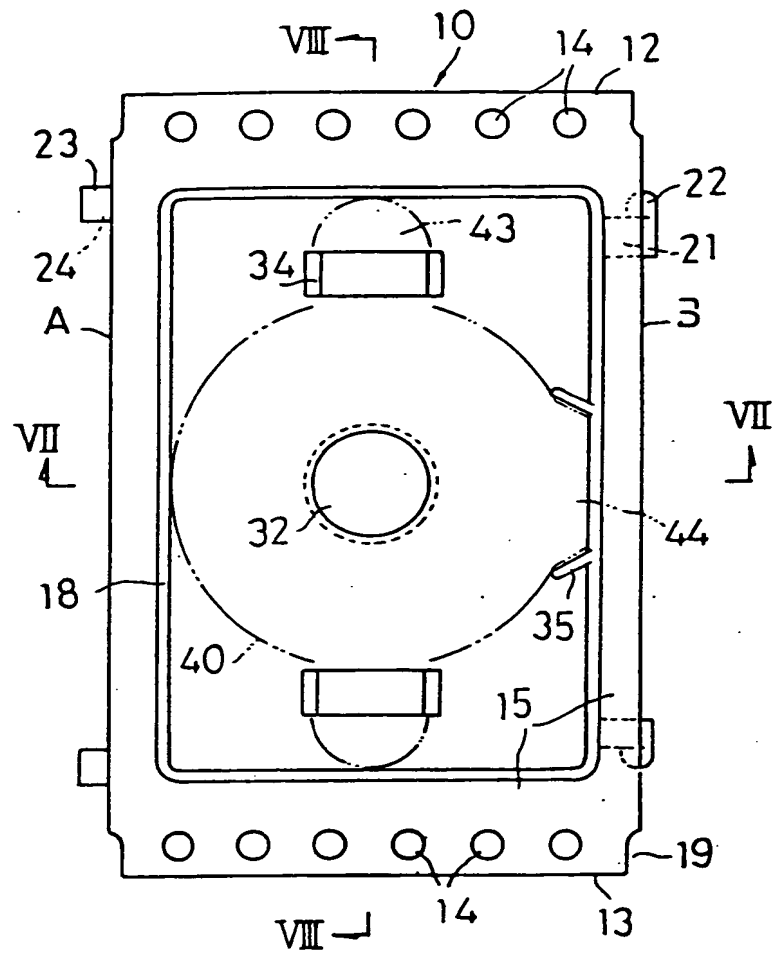


FIG. 7

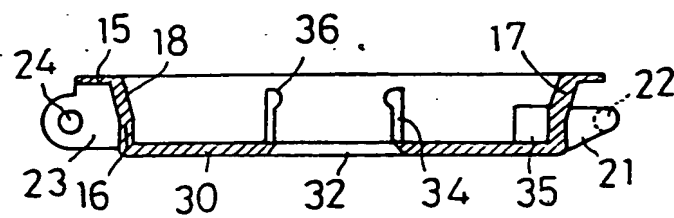




FIG. 8

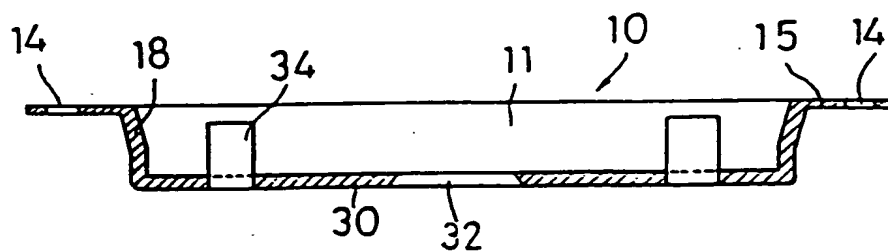


FIG. 16 ( PRIOR ART )

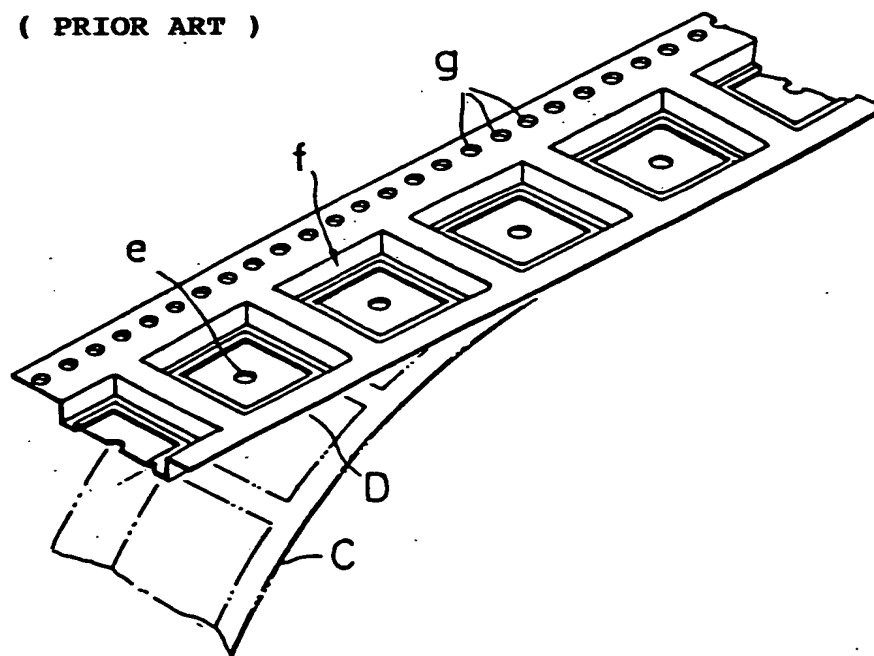


FIG. 8A

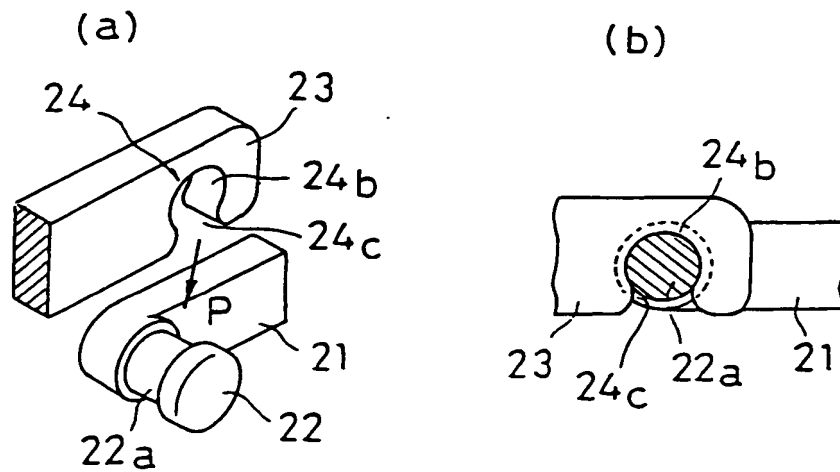


FIG. 8B

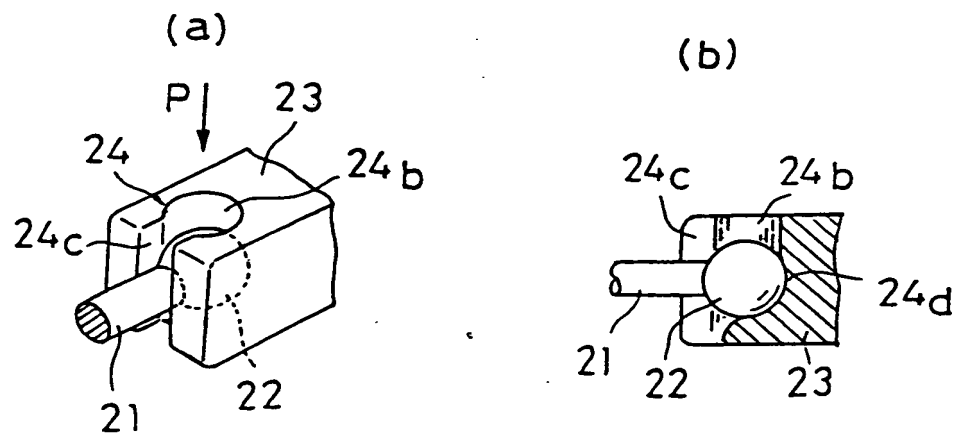
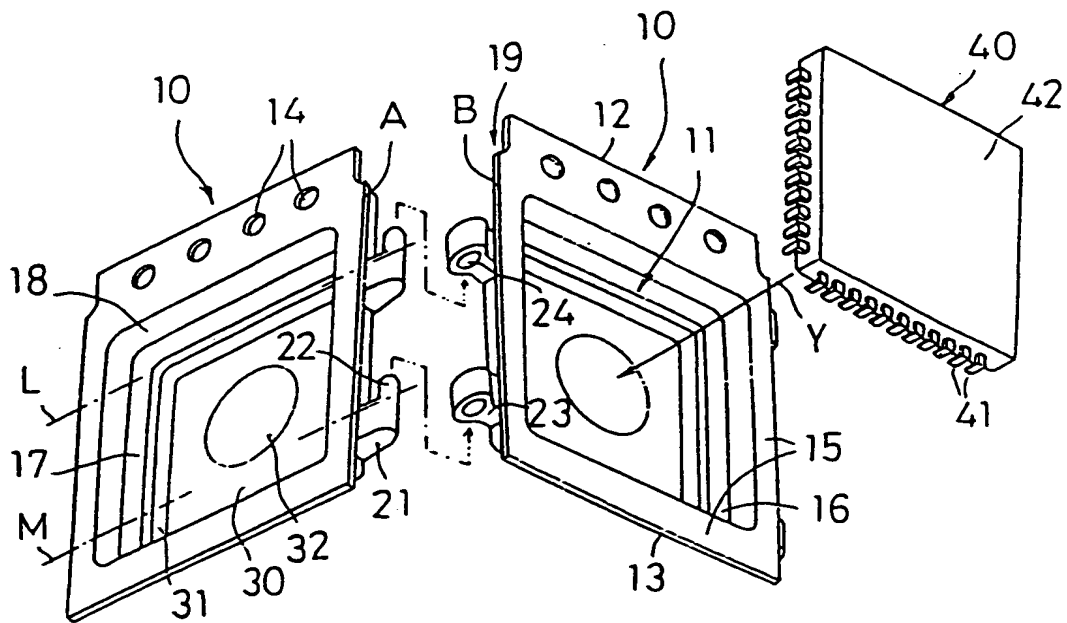
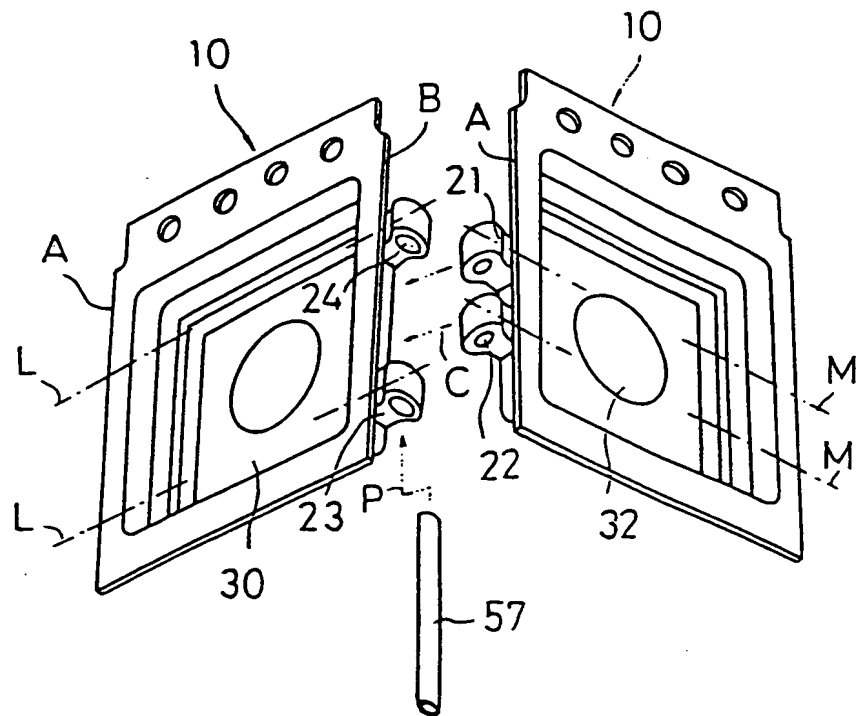


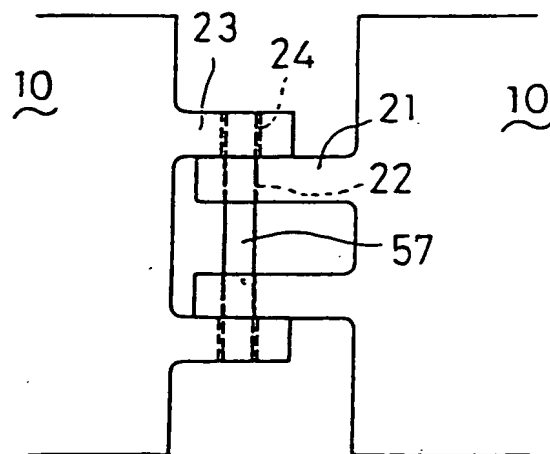
FIG. 9



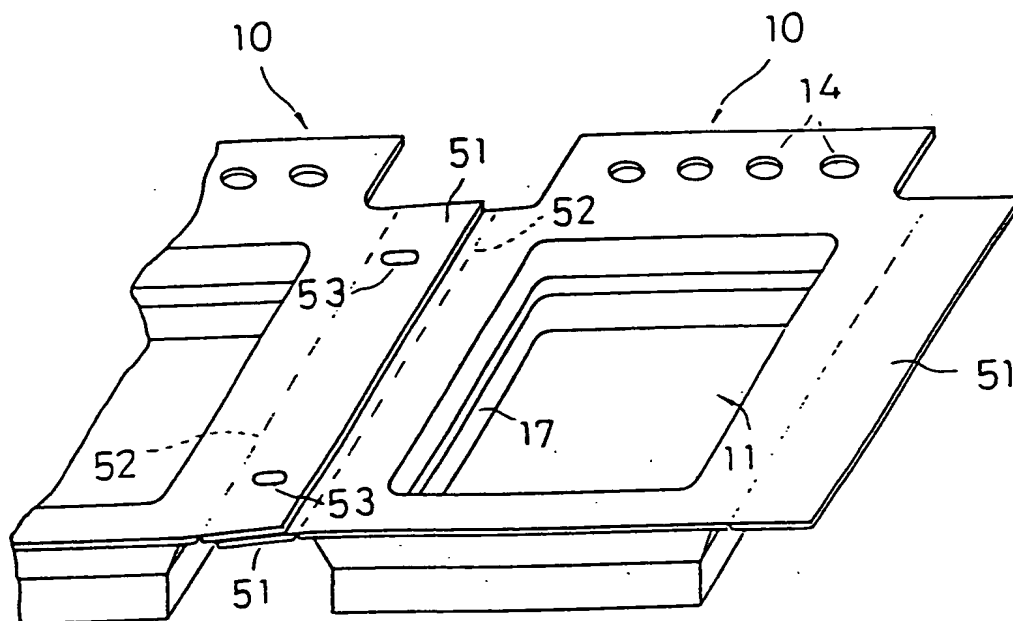
**FIG. 10**



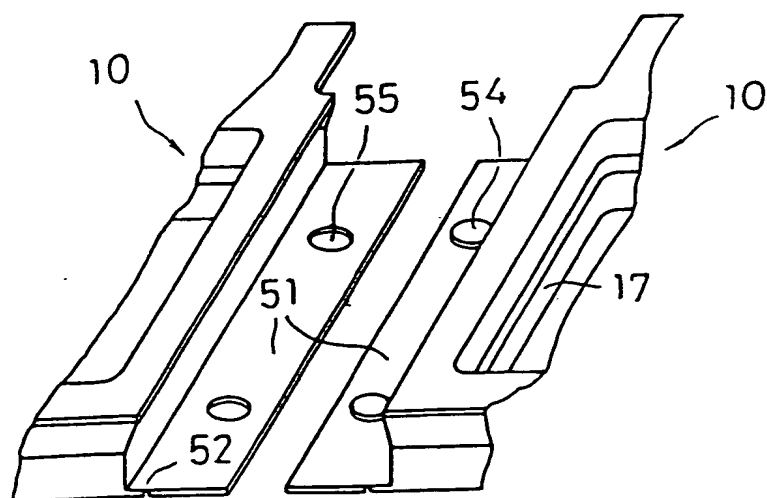
**FIG. 11**



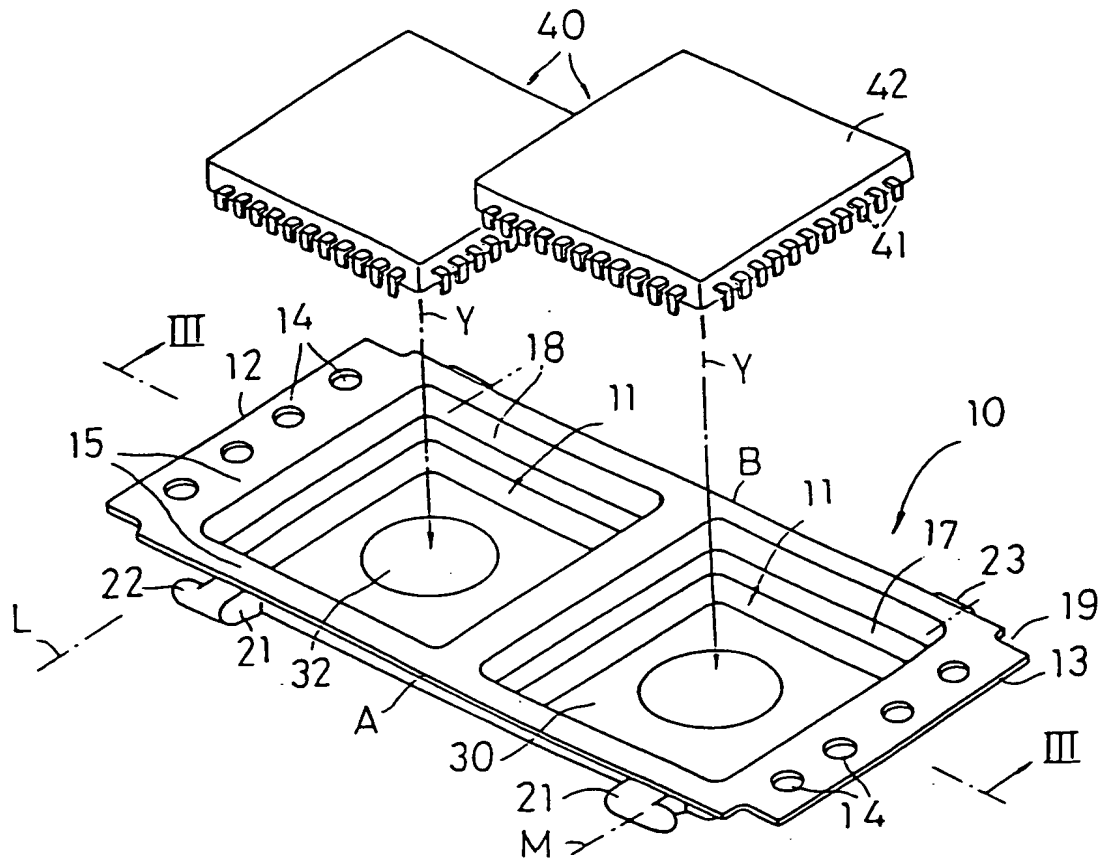
**FIG. 12**



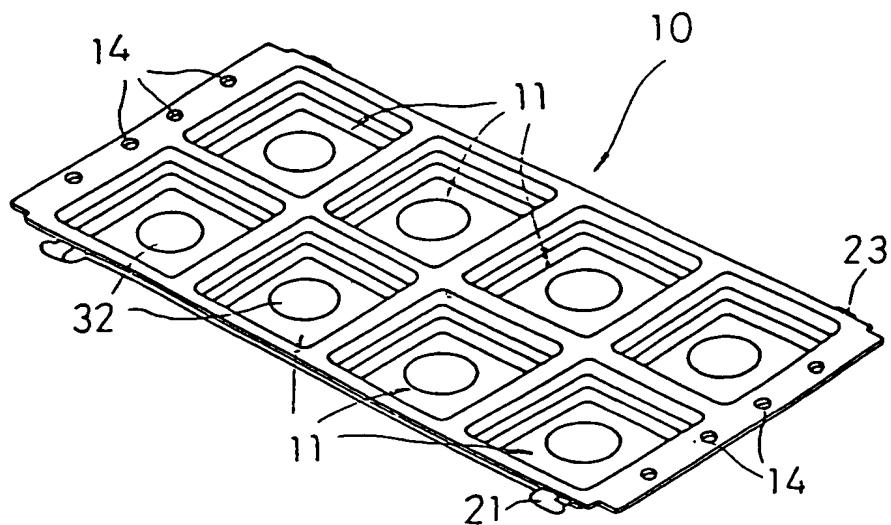
**FIG. 13**



**FIG. 14**



**FIG. 15**





European Patent  
Office

# EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number

EP 93 30 3289

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. CL.5)
X	RESEARCH DISCLOSURE no. 327, July 1991, HAVANT GB pages 545 - 546 'CONVEYOR CHAIN FOR INTEGRATED CIRCUITS' * the whole document *	1,3	H05K13/00
A	EP-A-0 454 200 (DELCO) * column 3, line 10 - column 4, line 8; claim 1; figure 1 *	1,8	
A	DE-U-8 804 458 (SIEMENS) * figure 1 *	1,9	
A	FR-A-2 129 213 (GRANDI) * page 2, line 8 - line 27 * * page 3, line 14 - line 15; claim 1; figures 2,4 *	1,8	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. CL.5)
			H05K B65D
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 17 MND_NAME 1993	Examiner RIEUTORT A.S.
<p><b>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</b></p> <p>X : particularly relevant if taken alone  Y : particularly relevant if combined with another document of the same category  A : technological background  O : non-written disclosure  P : intermediate document</p> <p>T : theory or principle underlying the invention  E : earlier patent document, but published on, or after the filing date  D : document cited in the application  L : document cited for other reasons  &amp; : member of the same patent family, corresponding document</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P0401)





(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Publication number:

**0 660 655 A1**

(12)

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**(21) Application number: **94308446.7**(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H05K 13/00, H01L 21/00**(22) Date of filing: **15.11.94**

(30) Priority: **27.12.93 JP 351637/93**  
**26.08.94 JP 225617/94**

(43) Date of publication of application:  
**28.06.95 Bulletin 95/26**

(84) Designated Contracting States:  
**DE FR GB**

(71) Applicant: **GOLD INDUSTRIES Co. Ltd.**  
**6-28, 4-chome, Wakae-higashi-cho**  
**Higashi-osaka-shi,**  
**Osaka-fu (JP)**

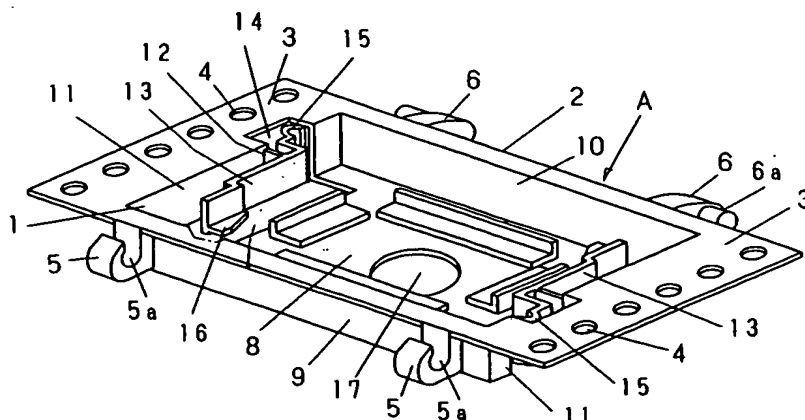
(72) Inventor: **Matsuzoe, Noriho**  
**1-13, Miyanishi-cho**  
**Nishinomiya-shi,**  
**Hyogo-ken (JP)**

(74) Representative: **Hillier, Peter et al**  
**Reginald W. Barker & Co.,**  
**Chancery House,**  
**53-64, Chancery Lane**  
**London, WC2A 1QU (GB)**

(54) **A tray assembly for transporting precision devices.**

(57) Each of trays (A) forming a tray assembly has a main body (2) having a recess (1) for holding an article (B) to be transported. Connectors (5, 6) protruding from a front and rear sides of the main body (2) mate with each other so that the trays (A) are linked to be flexible relative to each other. Elastic and rockable members (13, 7) formed integral with each main body (2) have locking pawls (16, 7c)

capable of engaging with the article (B). Each locking pawl integral with the rockable member and positioned in the recess (1) is always urged to engage with and hold in place the article (B), such that the pawls (16, 7c) can be elastically retracted for an easier loading and unloading of the articles onto and from the recesses.

**FIG. 1**

## BACKGROUND OF THE INVENTION

### 1. Field of the Invention

The present invention relates to a tray assembly comprising a plurality of linked trays adapted for holding and transporting semiconductor devices such as integrated circuit chips, memory chips, other electronics devices ( for example, connectors, switches, transmitters or the like ), or comparatively small parts incorporated in precision parts ( hereinafter inclusively referred to as 'IC chips' ), wherein the IC chips take their individual and discrete places within the tray assembly.

### 2. Description of Prior Art

The important or principal electronic circuits are delivered nowadays in the form of the so-called 'chip' in order to improve their operation reliability as well as the efficiency of assembly plants. Preliminary and/or final assembly lines are supplied with the IC chips which are arrayed in a considerably large transporting container, which has a plurality of chip-holding recesses forming longitudinal and transverse rows. Generally, a robot hand or the like equipped beside one side of a transporting route supplies the IC chips one by one from the large container to the assembly line. Therefore, the robot hand must reciprocate a long distance in order to pick up the IC chip positioned near the other side of the transporting route. Consequently, an average waiting time for the assembly line to receive the individual IC chips becomes long to thereby lower the production efficiency. Further, the robot hand must change its position every time when it picks up the IC chips. In the event that the robot hand fails to grip any IC chip at its correct portion, the IC chip would be broken and the assembly line would be disturbed seriously. In order to avoid such an incident, the position control of robot hand should be so accurate as undesirably raising the control system cost.

### SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the present invention made in view of such a drawback is therefore to provide a tray assembly that comprises a plurality of trays each being a compact and one-piece molded article capable of being linked together to form a chain-like band for transporting precision devices in a manner such that a robot hand can easily handle them, in which each tray has two or more elastic and rockable members whose locking pawls for holding in place the precision device on the tray are automatically retracted away from the precision device when it is put into or out of the tray.

According to the present invention, the tray assembly comprises a plurality of trays each being one-piece mold of a plastics and having a main body (2), male and female connectors (5, 6) integral therewith and at least two elastic rockable means (13, 7) also integral with the main body. The main body (2) has between its first opposite sides and between second opposite sides a recess (1) for holding in place an article (B) to be transported, and the male and female connectors (5, 6) extend outwardly from the first opposite sides extending transversely of a direction in which the trays are connected flexibly relative to each other. The elastic rockable means (13, 7) respectively comprise locking pawls (16, 7c) integral therewith and positioned in the recess (1) of each main body (2), with the locking pawls always being urged towards the article (B) so as to engage it.

In a first mode of the present invention, the elastic rockable means may be a pair of rocking plates (13) extending fore and aft or upright along inner surfaces of side walls (11) disposed in parallel with the second opposite sides. Each rocking plate (13) has, between its opposite ends, a middle portion formed as a fulcrum (12) extending from the side wall (11), whereby the plate can elastically rock about the fulcrum in a manner like a seesaw. One of the opposite ends of the plate (13) is shaped to provide a contact (15) protruding outwardly of the recess (1) through an opening (14) formed in the wall. The other end opposite to the contact is shaped to provide the locking pawl (16) protruding inwardly of the recess (1). In an alternative mode of the present invention, the elastic rockable means may be at least one pair of plate members (7) located diagonally to face one another and formed integral with a bottom (8) of the main body (2). Each plate member (7) consists of a pair of inner and outer elastic feet (7a), a bridge (7b) integral with tops of the feet, and the locking pawl (7c) formed as an inner end of the bridge so as to face a center of the bottom. The elastic feet (7a) standing upright on the bottom (8) are aligned on a diagonal line and disposed in parallel with each other.

The trays (A) of the described structure will be connected one to another by means of the female and male connectors (5, 6), for use in the form of a chain-like elongate tray assembly shown in Fig. 6. This assembly will be driven in and along a shallow guide groove (18), whose width corresponds to the tray assembly's width defined between the second opposite sides of each recess (1). When the foremost tray arrives at dogs (19) formed along the opposite edge portions of the guide groove (18), the contacts (15) of the rocking plates (13) will come into engagement with the dogs (19) so that each plate (13) rocks about the fulcrum (12). The

locking pawl (16) will thus be retracted outwardly in a seesaw-like manner so as not to hinder an IC chip (B) from being smoothly put into the recess (1), as will be seen in Fig. 4. As the tray assembly further advances, the foremost tray (A) will move past the dogs (19) and they will disengage from the rocking plates (13), thereby allowing the locking pawls to take their home position overlying the side edges of said IC chip. Thus, the IC chips are held in position until they are positively unloaded from the tray assembly at an unloading station located on an automatic manufacture line. This unloading station may likewise comprise a guide groove and dogs which will forcibly retract the locking pawls (16) away from their home position to enable a smooth unloading of the IC chips. In a case shown in Fig. 12 wherein the rockable means are the plate members (7) each comprising the elastic feet (7a) erected on the bottom (8), and the bridge (7b) connecting the tops of feet together and having the locking pawl (7c), corners of an IC chip (B) will collide with the pawls to cause the elastic feet to rock about their basal portions integral with the bottom, as shown with the phantom lines in Fig. 15. This rocking motion is of an elastic nature and takes place centrifugally and then centripetally of the recess (1), so that the IC chip can be easily put thereinto and readily withdrawn therefrom. Further, the position of IC chip received and retained in the recess is so stable that it will never unintentionally slip off the tray.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a perspective view of a tray in a first embodiment;  
 Fig. 2 is a plan view of the tray;  
 Fig. 3 is an enlarged cross section of essential parts of the tray;  
 Fig. 4 is also an enlarged cross section of a locking pawl, in its rocking state;  
 Fig. 5 is similarly an enlarged cross section of the pawl, in its locking state;  
 Fig. 6 is a perspective view of an assembly which consists of a plurality of the trays connected one to another in a chain-like manner;  
 Fig. 7 is a cross section corresponding to Fig. 5 and showing the locking pawl of a modified type;  
 Fig. 8 is a cross section of the chain-like tray assembly, in its bent state;  
 Fig. 9 is a perspective view of another tray in a second embodiment;  
 Fig. 10 is a partial vertical cross section of the tray shown in Fig. 9;  
 Fig. 11 is an enlarged cross section a locking pawl in the second embodiment, in its rocking state;

Fig. 12 is a perspective view of still another tray in a third embodiment;

Fig. 13 is an enlarged side elevation of female and male connectors which the tray shown in Fig. 12 comprises;

Fig. 14 is a cross section taken along the line C - C in Fig. 12;

Fig. 15 is a cross section of a locking pawl employed in the third embodiment and shown in its rocking state;

Fig. 16 is a perspective view of an assembly which consists of a plurality of the trays provided in the third embodiment and connected one to another in a chain-like manner;

Fig. 17 is a cross section of the chain-like tray assembly provided in the third embodiment and shown in its bent state;

Fig. 18 is a perspective view of a female connector in a fourth embodiment; and

Fig. 19 is a plan view of male connectors in a modification of the third embodiment.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Now some embodiments of the present invention will be described referring to the drawings. In Figs. 1 to 6 showing a tray 'A' and an assembly of the trays 'A' each receiving a rectangular IC chip 'B' to be transported. The tray 'A' comprises a main body 2 having a recess 1 to accommodate the IC chip, and is a one-piece mold of a plastics. A preferable example of the plastics is a polyacetal resin ( viz. 'POM' ). The dimension of the recess 1 is such that fingers of a robot hand can go in between the IC chip and a wall defining the recess 1. For example, each recess 1 is 20 mm long and 30 mm wide in the illustrated embodiment.

The main body 2 of the tray has a left-hand and right-hand vertical walls 11 whose upper ends protrude sideways to provide a left-hand and right-hand flanges 3, respectively. Small apertures 4 are opened through each flange 3 at regular intervals so as to engage with a sprocket or the like which drives the assembly of trays to make strokes. Small lugs may substitute for the small apertures. A front wall 9, as one of first opposite sides of the main body 2, has a pair of left and right female connectors 5, and correspondingly a rear wall 10 as the other first side has a pair of male connectors 6. Those connectors 5 and 6 protrude horizontally from and perpendicular to the front and rear walls so as to engage one another to form the assembly of a chain-like configuration, in which the adjacent trays are flexible relative to each other.

Each of the female connectors 5 is generally U-shaped in cross section to define a cavity 5a having a slightly constricted top opening. Each

male connector 6 comprises a horizontal pin 6a protruding sideways therefrom. The pin 6a is of such a diameter that it can fit in the cavity 5a, through the constricted opening thereof. Thus, one tray can be adjoined to the other to easily provide the assembly of trays, by forcing the pins 6a of the one tray into the cavities 5a of the other, wherein the constricted openings will be temporarily and reversibly expanded by the pins. The constricted width of the top opening of each cavity 5a is effective to retain the pin 6a, lest one tray should disengage from the others during movement of the tray assembly. However the trays can be separated readily from each other, if so desired, by forcibly raising the pins 6a out of the cavities 5a, against an elastic force of the constricted openings.

Formed along second opposite side walls of the trays's recess 1 are a pair of left-hand and right-hand rocking plates 13 extending fore and aft as the elastic rockable means employed in this embodiment. Each rocking plate has, between its opposite ends, a middle portion formed as a fulcrum 12 extending from the side wall 11, whereby the plate can elastically 'seesaw' about the fulcrum. One of the opposite ends of the plate 13 is shaped as a contact 15 protruding outwardly of the recess 1 through an opening 14 formed in the wall. The other end opposite to the contact is shaped as a locking pawl 16 protruding inwardly of said recess. Although the locking pawls 16 of the rocking plates 13 are arranged on a diagonal line, they may be located side by side to face one another. A central aperture 17 formed through a bottom 8 of the main body 2 allows a tool to eject upwards the IC chip out of the tray.

The trays 'A' of the described structure will be connected one to another by means of the female and male connectors 5 and 6, for use in the form of a chain-like elongate tray assembly shown in Fig. 6. This assembly will be driven in and along a shallow guide groove 18, whose width corresponds to the tray assembly's width defined between the second opposite side walls of each recess 1. The depth of the guide groove 18 is designed such that the contacts 15 will not interfere with side walls of said groove. Dogs 19 each having an inner surface flush with the side wall of the guide groove are disposed at a loading station. When the foremost tray arrives at the loading station, the contacts 15 of the rocking plates 13 engage with the dogs 19 so that each plate 13 rocks about the fulcrum 12, in a seesaw-like manner as shown in Fig. 4. Each locking pawl 16 will thus be retracted outwardly so as not to hinder an IC chip 'B' from being smoothly put into the recess 1 of the tray. As the tray assembly further advances, the foremost tray 'A' will move past and disengage from the dogs 19, thereby allowing the locking pawls 16 to elastically

return to their home position overlying the side edges of said IC chip. Thus, the IC chips are held in position until they are positively unloaded from the tray assembly at an unloading station located on an automatic manufacture line. This unloading station may likewise comprise a similar guide groove and similar dogs 19, with the latter cooperating with the contacts which will also forcibly retract the locking pawls 16 away from their home position to enable a smooth unloading of the IC chips.

It will be understood that the recess 1 formed in the tray's main body 2 can be of any shape to match the shape of articles which are to be accommodated. Further, the locking pawl 16 of each rocking plate 13 may protrude from any vertical portion thereof, also corresponding to the shape of said articles.

In a second embodiment shown in Figs. 9 to 11, the tray 'A' is adapted to hold a cylindrical part 'B' such as an electric condenser. Each rocking plate 13 in this case is elongate in vertical direction, and is also rockable like a seesaw about a fulcrum portion 12 formed at its middle height. A contact 15 formed at a lower end of the rocking plate 13 is exposed to the outside through an opening 14 formed in a side wall 11. A locking pawl 16 protrudes inwardly from an upper end of the rocking plate. A tray assembly composed of such trays will likewise advance in and along a guide groove 18 comprising dogs 19 at a loading station, similarly to the first embodiment. When the foremost tray arrives at the loading station, the contacts 15 of the rocking plates 13 engage with the dogs 19 so that each plate 13 seesaws about the fulcrum 12. Each locking pawl 16 will thus be retracted outwardly so as not to hinder the cylindrical article (B') from being smoothly put into the tray's recess. As the tray assembly further advances, the foremost tray 'A' will move past and disengage from the dogs 19, thereby allowing each rocking plate 13 to elastically return to its home position, with its locking pawls 16 engaging a top edge of each article. Thus, those articles (B') are surely held in position in a manner shown in Fig. 9, until they are positively unloaded.

In a third embodiment shown in Figs. 12 to 17, trays 'A' each having plate members 7 as the rockable means are linked one to another in a chain-like manner by their female and male connectors 5 and 6. When an IC chip 'B' is accommodated in the tray's recess 1, locking pawls 7c of the plate members 7 will collide with lower corner edges of the IC chip. Elastic feet 7a of the plate members 7 will rock about their basal portions so as to be slanted outwardly and elastically, thereby displacing the pawls 7c to allow the IC chip to enter the recess as shown at the phantom lines in

Fig. 15. With the locking pawls 7c clicking over the chip's corner edges, the elastic feet 7a return to their upright position so that the pawls hold the IC chip 'B' in place.

In this embodiment, a bridge 7b is integral with tops of the feet, and the locking pawl 7c is formed as an inner end of the bridge 7b. The elastic and parallel feet 7a standing upright on the bottom 8 allow the bridge 7b to make a translational displacement in parallel with the bottom. Thus, the pawl 7c can move a considerable distance towards and away from the center of this tray. The elastic feet 7b afford a strong retentive force to the locking pawls engaging the IC chip. Thanks to this feature, the IC chips accommodated in the trays can be of a size variable within a considerable range. The locking pawls arranged at the corners of the tray allow the robot arm to make a free access to the IC chips to be unloaded on the automatic manufacture line. The robot arm can grip each IC chip at its front and rear sides, or at its left and right sides.

The trays 'A' of the described structure will be linked one to another by the female and male connectors 5 and 6, in a manner as shown in Figs. 16 and 17 so that the IC chips 'B' may be held in the recesses 1 of trays and transported to the manufacture line. When building an assembly of such trays, a horizontal pin 6a of each male connector 6a will be snapped in a cavity 5a of each female connector 5. Once they are coupled with one another, a constricted opening of each cavity 5a prevents the pin 6a from slipping off during advancement on the manufacture line. However the trays can be separated readily from each other, if necessary, by forcibly raising the pins 6a out of the cavities 5a against an elastic force of the constricted openings.

In a fourth embodiment shown in Fig. 18, the female connector 5 is reinforced with a side wall 5b closing one of opposite side openings of the cavity 5a. During use of tray assembly, this side wall will protect the female connector 5 from any deformation resulting in an undesirable disconnection thereof from male connector. Shown in Fig. 19 is a modification of the third embodiment, in which the pins 6a do not protrude in opposite directions but face one another. This modification however does not affect the functions and effects described above in the third embodiment.

The scope of the present invention is not restricted to the described embodiments but may be modified without departing from the spirit of invention. For example, the small apertures 4 through the left-hand and right-hand flanges 3 may be dispensed with. In this case, corner edges of the linked trays 'A' may engage one after another with the sprockets or the like so as to drive the tray assembly.

In summary, the trays are one-piece molds connectable to each other to provide a so compacted chain-like assembly that the robot hand can easily operate within a narrower working area. Particularly, the locking pawls are retracted when the articles are loaded on and unloaded from the tray assembly, so that the robot hand can smoothly put the articles such as IC chips in and out of the trays' recesses. Fine and high precision articles are thus protected from any damage when they are accommodated in or taken out of the trays. Retention of said articles is effected in the present invention not by a simple friction of elastic members urged towards the articles, but by a mechanical engagement of the locking pawls therewith. Therefore, the articles are retained in position more surely not to slip off the tray assembly, even if the latter advances in a bent or reversed position as shown in Fig. 8.

#### Claims

1. A tray assembly for transporting precision devices, the assembly comprising a plurality of trays each being one-piece mold of a plastics and each having:
  - a main body (2);
  - male and female connectors (5, 6) integral with the main body;
  - at least two elastic rockable means (13, 7) also integral with the main body;
  - a recess (1) formed between first opposite sides and between second opposite sides of the main body (2) so as to hold in place an article (B) to be transported;
  - the male and female connectors (5, 6) extending outwardly from the first opposite sides which lie transversely of a direction in which the trays are connected flexibly relative to each other; and
  - each elastic rockable means (13, 7) comprising a locking pawl (16, 7c) integral therewith and positioned in the recess (1) of each main body (2), with the locking pawl always being urged towards the article (B) so as to engage it.
2. A tray assembly as defined in claim 1, wherein the elastic rockable means is a pair of rocking plates (13) extending fore and aft or upright along inner surfaces of side walls (11) disposed in parallel with the second opposite sides, and each rocking plate (13) has, between its opposite ends, a middle portion formed as a fulcrum (12) extending from the side wall (11), whereby the plate can elastically rock about the fulcrum in a manner like a seesaw, and wherein one of the opposite ends

of the plate (13) is shaped as a contact (15) protruding outwardly of the recess (1) through an opening (14) formed in the wall, with the other end opposite to the contact (15) being shaped as the locking pawl (16) protruding inwardly of the recess (1). 5

3. A tray assembly as defined in claim 1, wherein the elastic rockable means is at least one pair of plate members (7) located diagonally to face one another and formed integral with a bottom (8) of the main body (2), each plate member (7) consisting of a pair of inner and outer elastic feet (7a), a bridge (7b) integral with tops of the feet, and the locking pawl (7c) formed as an inner end of the bridge so as to face a center of the bottom, and wherein the elastic feet (7a) standing upright on the bottom (8) are aligned on a diagonal line and disposed in parallel with each other. 10 15 20
4. A tray assembly as defined in claim 2 or 3, wherein each female connector (5) is generally U-shaped in cross section to define a cavity (5a) having a slightly constricted top opening, and each male connector (6) comprising a horizontal pin (6a) which protrudes sideways therefrom and is of such a diameter that it can be forced into the cavity (5a), through the constricted opening thereof. 25 30
5. A tray assembly as defined in claim 4, wherein each female connector (5) is reinforced with a side wall (5b) closing one of opposite side openings of the cavity (5a). 35

40

45

50

55

FIG. 1

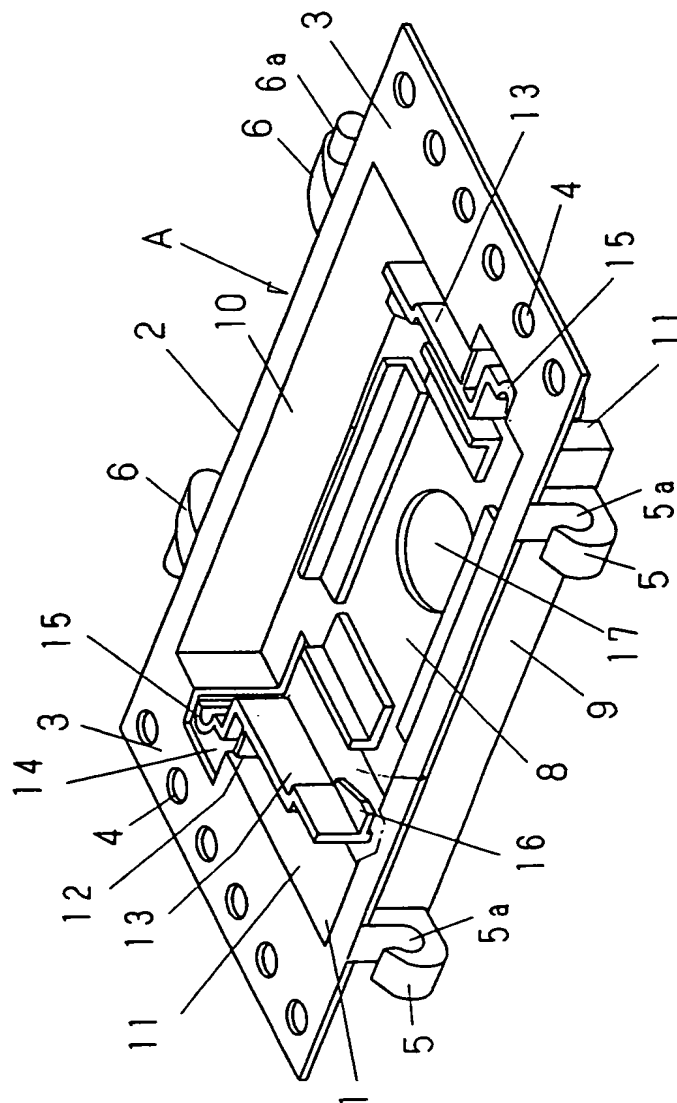


FIG. 2

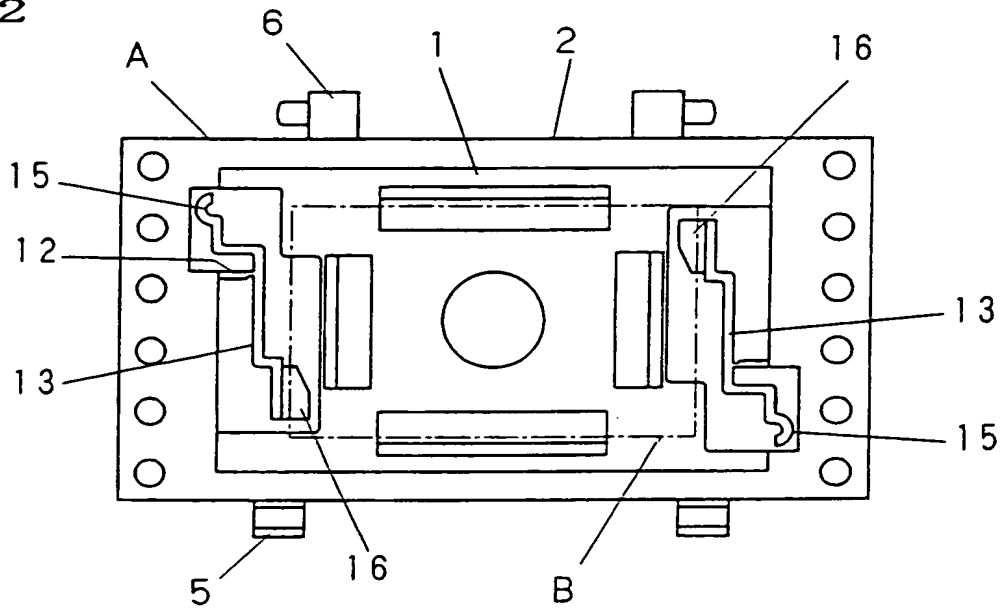


FIG. 3

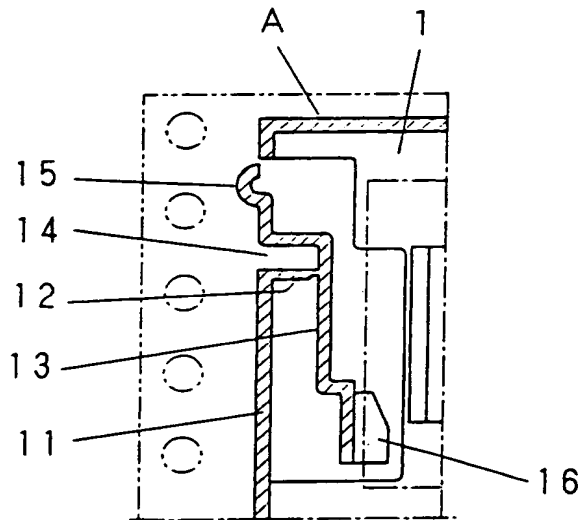




FIG. 4

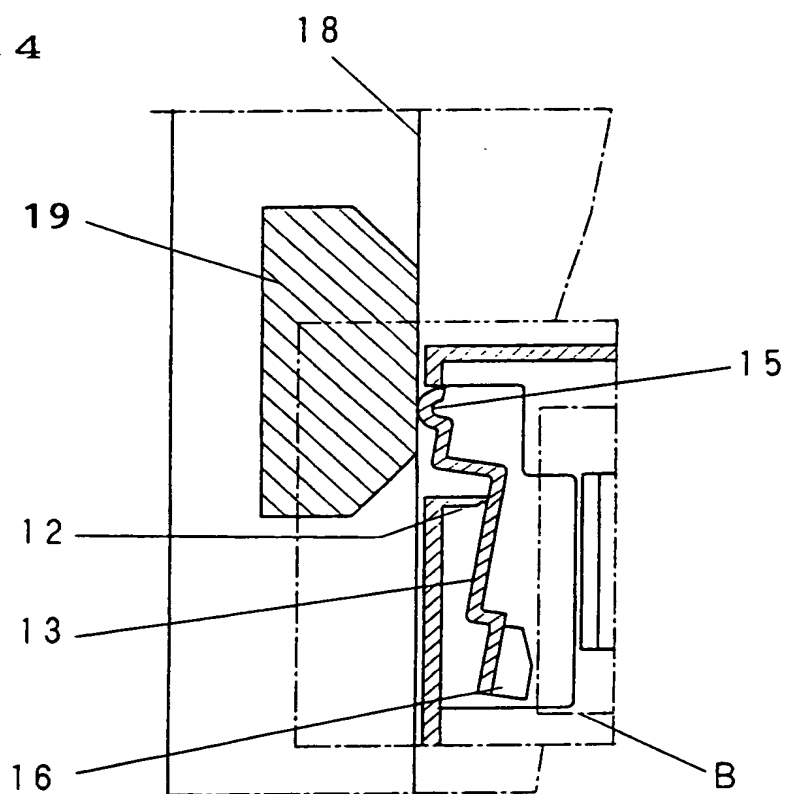
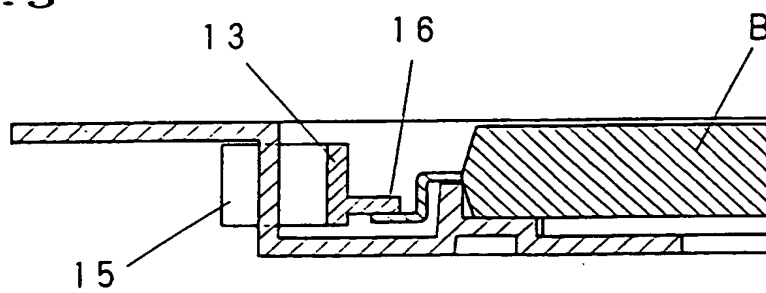


FIG. 5



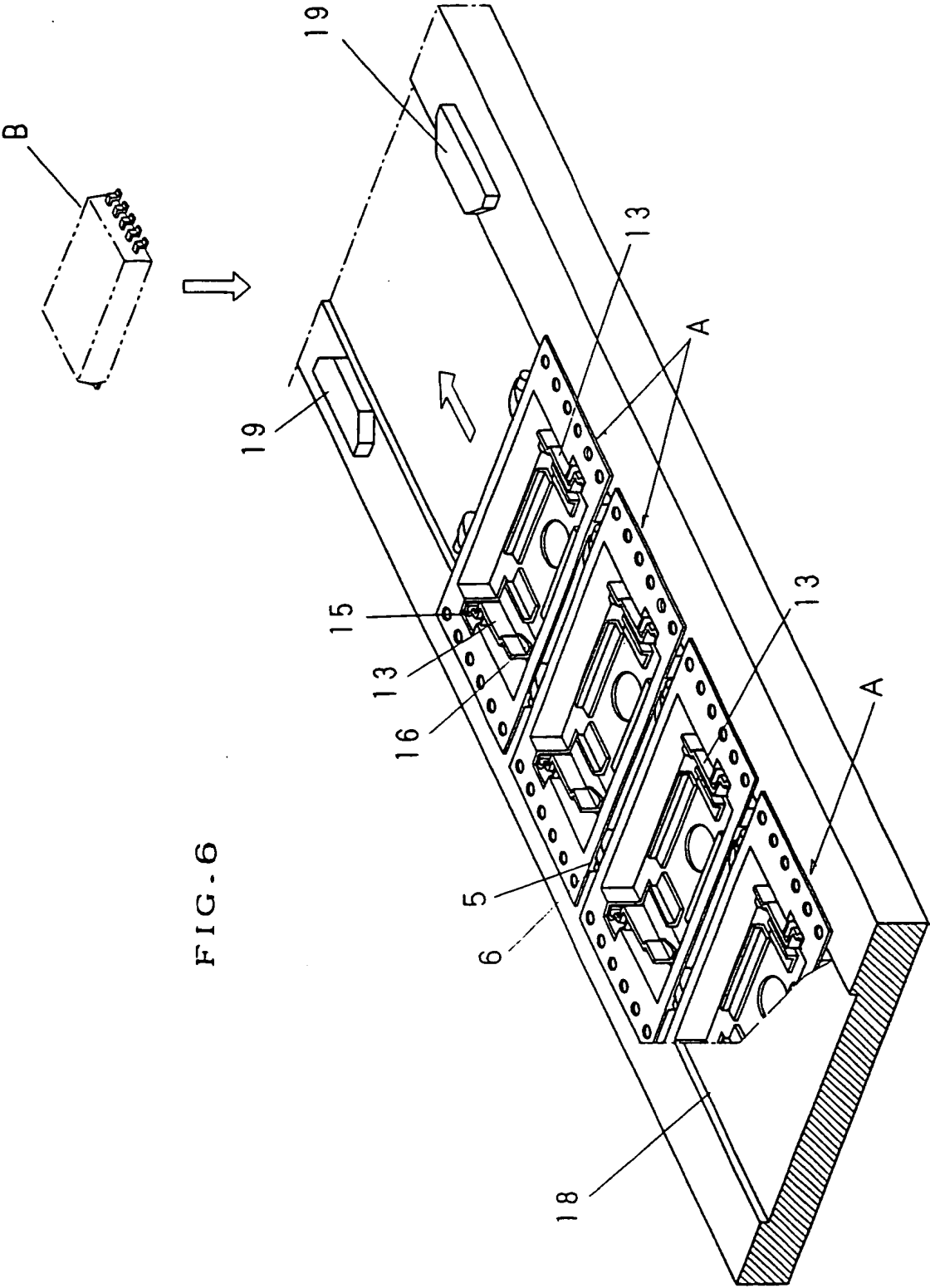


FIG. 7

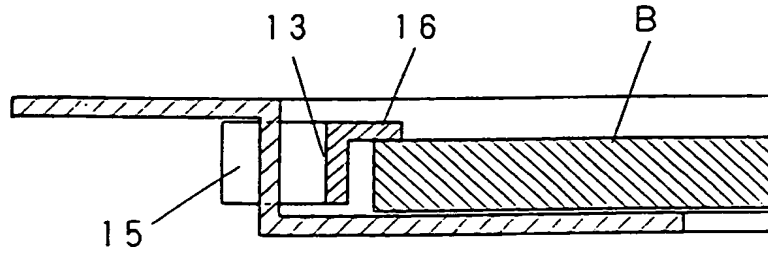
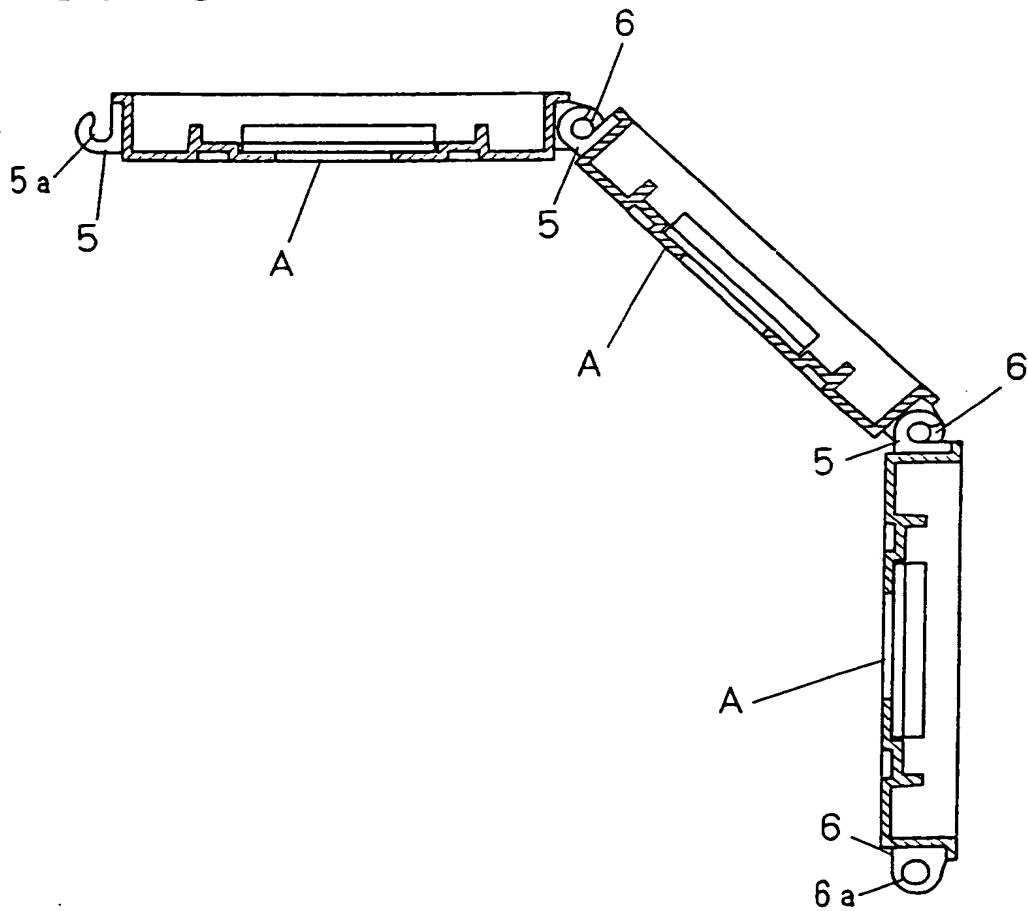


FIG. 8



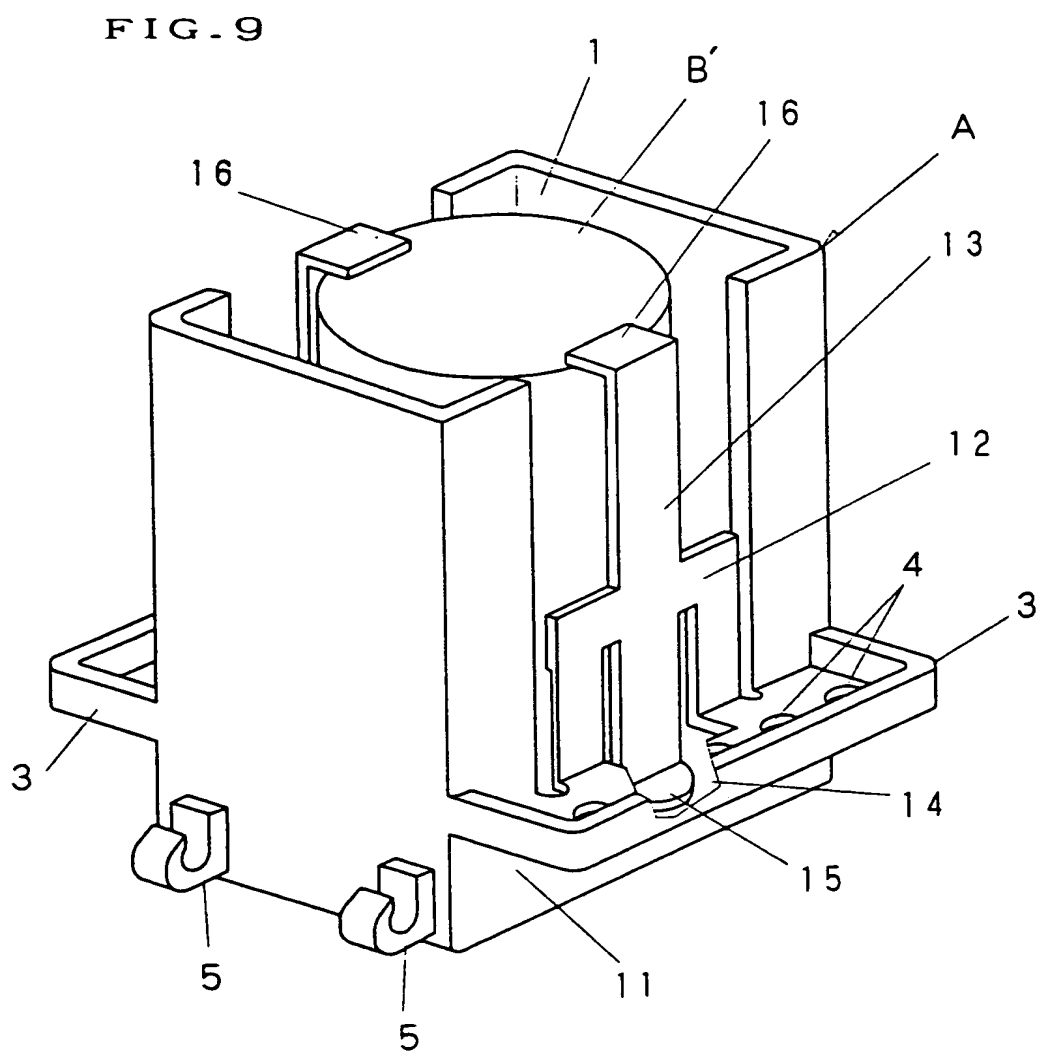


FIG. 10

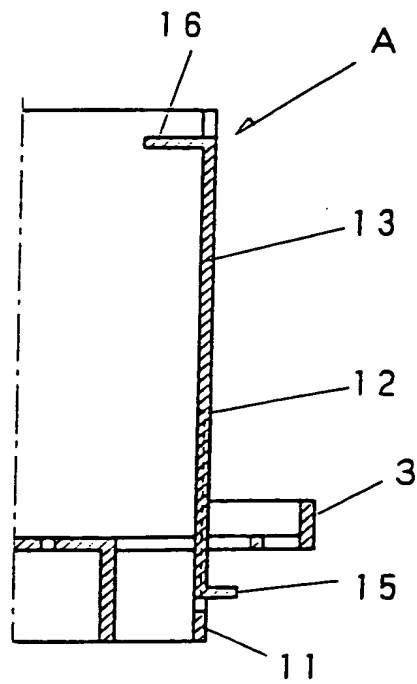


FIG. 11

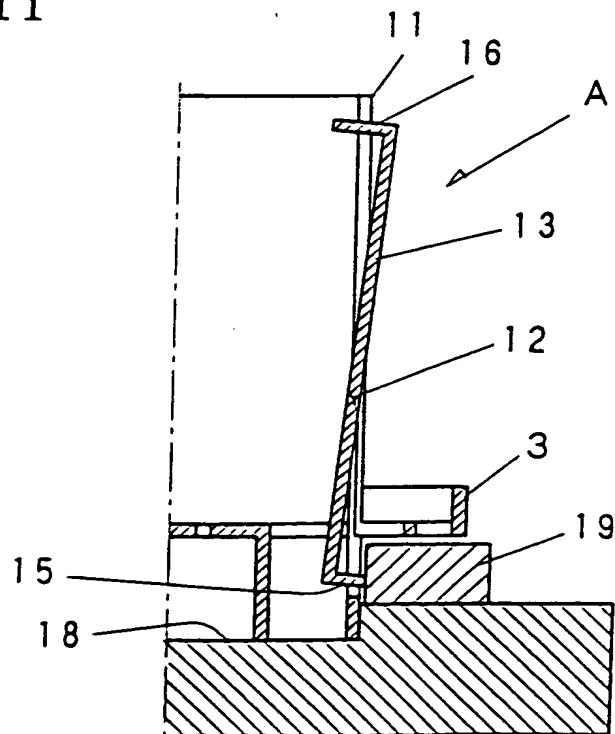


FIG. 12

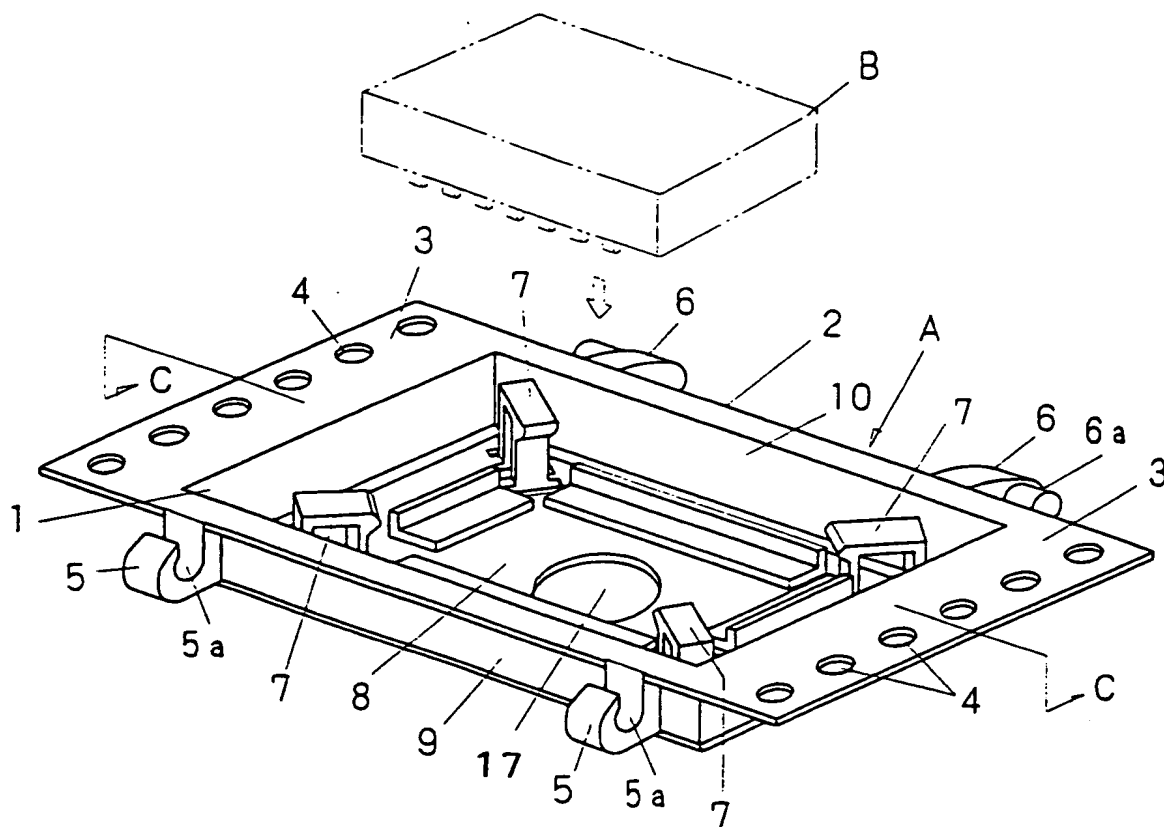


FIG. 13

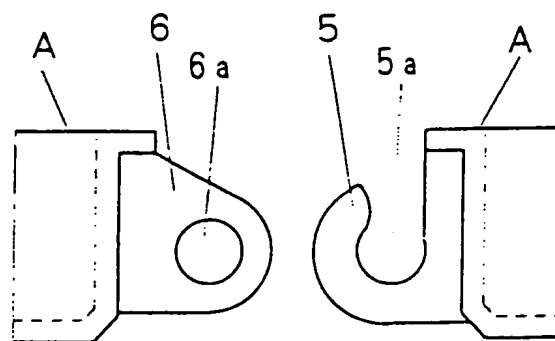


FIG. 14

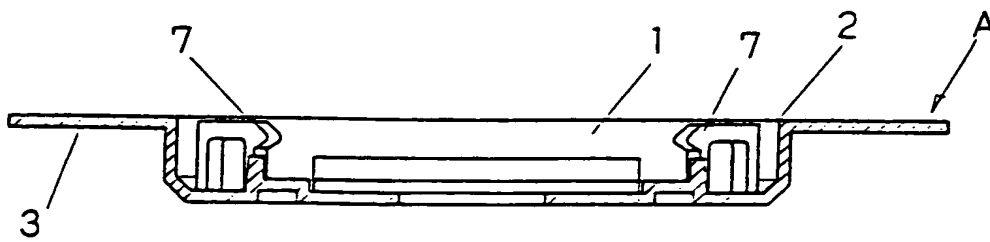
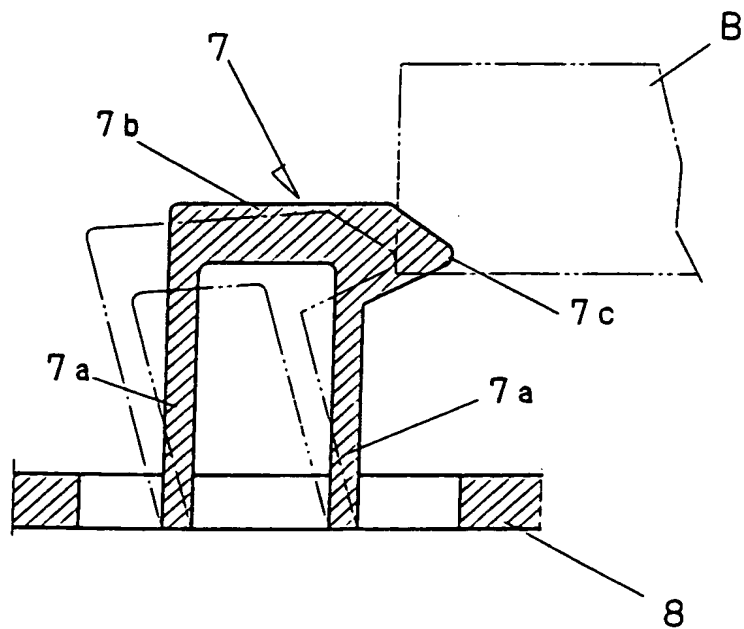


FIG. 15



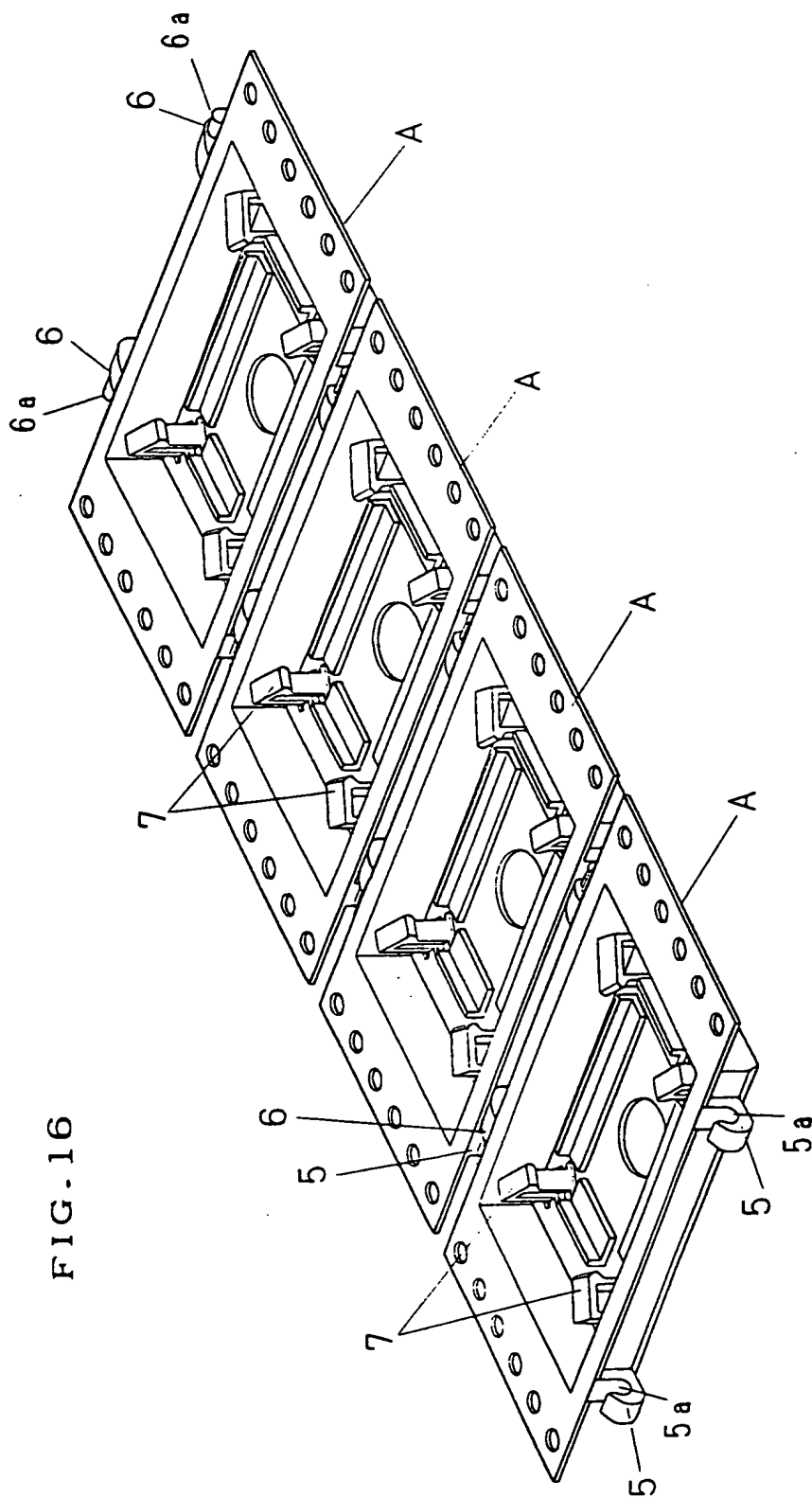


FIG. 16



FIG. 17

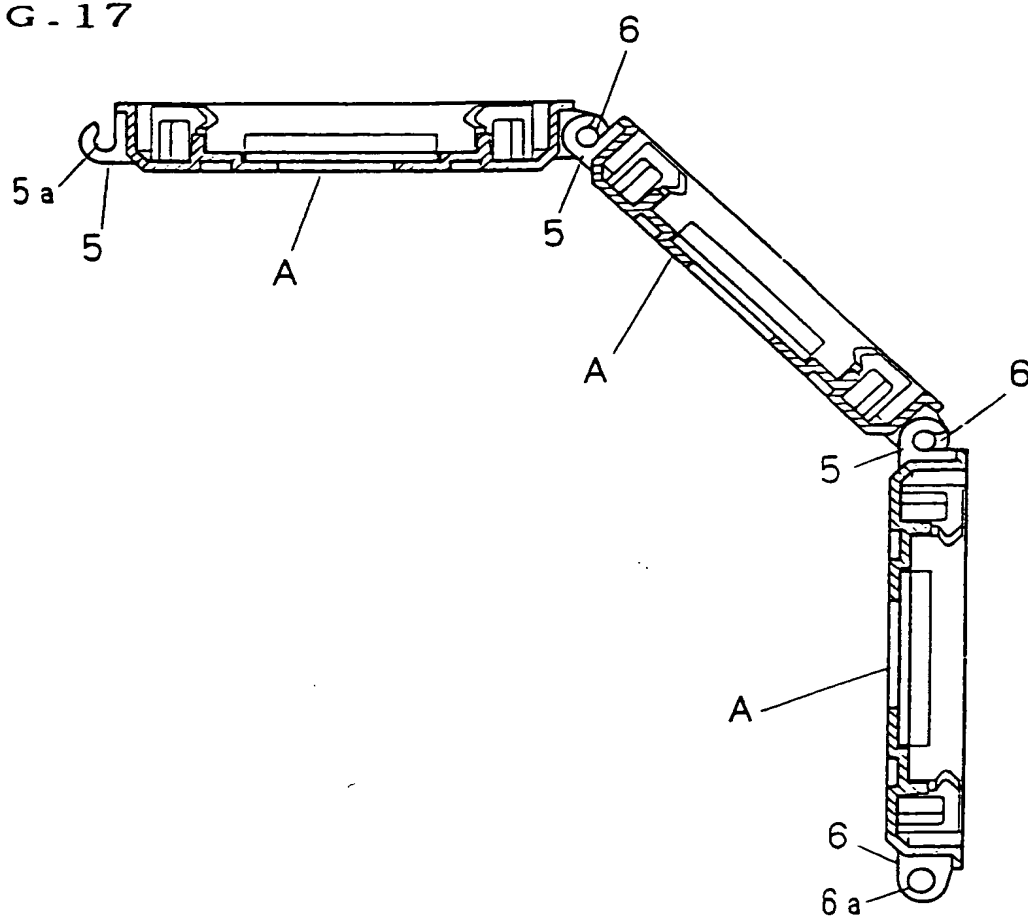


FIG. 18

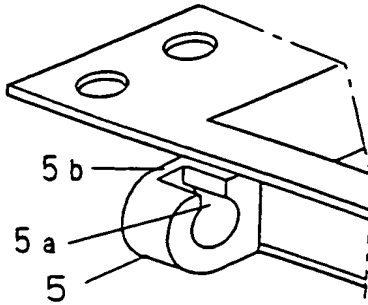
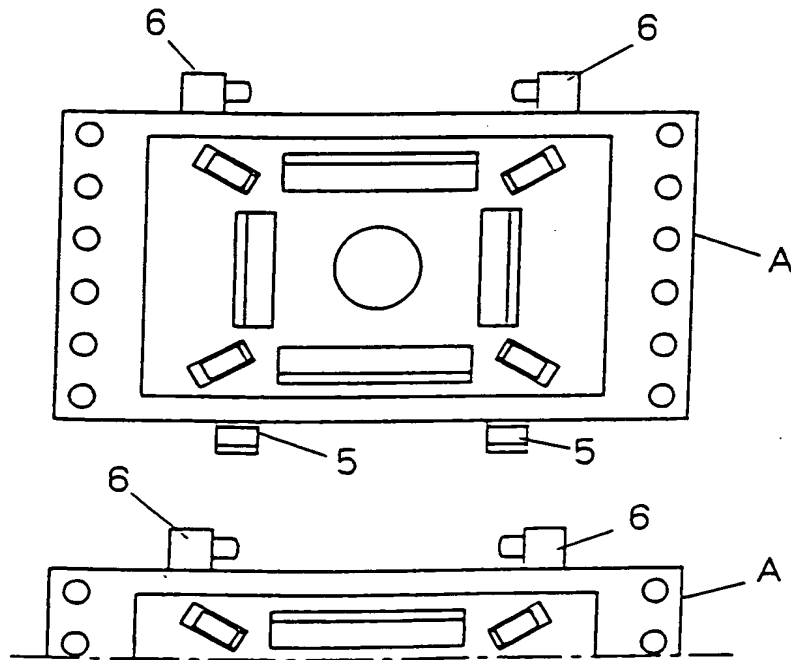


FIG. 19





European Patent  
Office

## EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 94 30 8446

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 570 128 (GOLD INDUSTRIES) * the whole document *	1	H05K13/00 H01L21/00
Y	---	2-5	
Y	DE-U-90 04 668 (MMM) * the whole document *	2,4,5	
Y	---		
Y	US-A-4 881 639 (MATSUOKA) * the whole document *	3	
	-----		
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.6)
			H05K H01L
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search THE HAGUE		Date of completion of the search 5 April 1995	Examiner Bertin, M
<b>CATEGORY OF CITED DOCUMENTS</b> X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons ----- & : member of the same patent family, corresponding document			

THIS PAGE BLANK (USPTO)